

# ILMASTONMUUTOS JA KESTÄVÄ KEHITYS VÄYLÄVIRASTON TOIMINNASSA





Max Mannola

# **Ilmastonmuutos ja kestävä kehitys Väyläviraston toiminnassa**

Väyläviraston julkaisuja 49/2019

Väylävirasto

Helsinki 2019

*Kannen kuva: Otto Virtanen/Väyläviraston kuva-arkisto*

Verkkojulkaisu pdf ([www.vayla.fi](http://www.vayla.fi))

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-317-736-9

Väylävirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

**Max Mannola: Ilmastonmuutos ja kestävä kehitys Väyläviraston toiminnassa.** Väylävirasto. Helsinki 2019. Väyläviraston julkaisuja 49/2019. 88 sivua. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-736-9.

**Avainsanat:** ilmasto, ilmastonmuutos, kestävä kehitys, vastuullisuus, liikennesuunnittelu, liikennejärjestelmät

## Tiivistelmä

Liikennevirasto (Väylävirasto 1.1.2019 alkaen) on aikaisemmin laatinut useita raportteja oman toimintansa vastuullisuudesta ja liikennejärjestelmätyön tavoitteista ilmastonmuutoksen torjunnan kannalta. Tämä raportti kokoaa yhteen kirjallisuustutkimukseen ja asiantuntijahaastatteluihin perustuvia huomioita aikaisemmista raporteista ja antaa uusia suosituksia pyrittäessä kohti kestävämpää liikennesuunnittelua. Raportti on yleiskatsaus liikennesektorin ja erityisesti Väyläviraston kehittämistoimista liikennejärjestelmätyön osaluueella ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi sekä ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen kestäväen kehityksen edistämiseksi.

Ilmaston lämpeneminen ei ole koskaan kiihtynyt lyhyessä ajassa niin voimakkaaksi kuin nyt. Hallitustenvälisen ilmastopaneeli IPCC:n mukaan maapallon lämpötila on jo noussut noin asteella esiteollisesta ajasta. Mikäli lämpeneminen jatkuu nykyistä vauhtia, 1,5 asteen nousun raja ylitetään vuosisadan puoleen väliin mennessä, mikä aiheuttaisi erittäin merkittäviä haittoja sekä ihmisille että luonnolle. Pariisin ilmastopöpmus edellyttää kaikilta osallistujamailta kunnianhimoisia toimenpiteitä etenkin päästöjen vähentämiseksi.

Kansallisen energia- ja ilmastöstrategian mukaan Suomen liikenteen päästöjä tulee vähentää vuoteen 2030 mennessä 50 % verrattuna vuoden 2005 tilanteeseen, ja liikenteen tulisi olla hiilivapaata vuoteen 2045 mennessä. Vähennystoimenpiteet kohdistuvat erityisesti tieliikenteeseen, jonka osuus kotimaan liikenteen päästöistä vuonna 2017 oli noin 90 %. Liikenteen energiatehokkuuden tulisi parantua ja fossiilisia polttoaineita tulisi korvata kestävillä biopolttoaineilla, sähköllä ja muilla vähäpäästöisillä ratkaisuilla.

Liikennejärjestelmäsuunnittelu on usein tapahtunut ympäristötavoitteiden vastaisesti, autoilua ja tieliikennehankkeita suosivasti, koska suunnittelu on nojannut vahvasti ennusteisiin ja kysyntään reagoimiseen. Hiilidioksidipäästöjen vähentämistavoitteet ja kestäväen liikenteen edistäminen ovat jääneet muiden tavoitteiden jalkoihin. Toisaalta useat suuret kaupunkiseudut ovat lähteneet edistämään ilmastotavoitteita omassa liikenteen ja maankäytön suunnittelussaan, kuten pääkaupunkiseudun MAL-suunnitelmassa 2019. Nyt on käynnistetty valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman (VLJS) suunnitteluprosessi, jossa ilmastotavoitteet otetaan väylien ja väylänpidon suunnittelun lähtökohdaksi.

Hiiletön liikenne 2045 -loppuraportissa ehdotetaan runsaasti toimenpiteitä kahdelle seuraavalle hallituskaudelle henkilö- ja tavaraliikenteen kestäväälle liikkumiselle ja vähäpäästöisiin ajoneuvöihin ja polttoaineisiin siirtymiselle. Etenkin kaupunkiseuduilla joukkoliikennettä, kävelyä, pyöräilyä ja niitä tukevaa kestävää maankäyttöä, solmukohtia ja liityntäpysäköintiä on kehitettävä. Hajasutusalueilla tarpeita yhdistävää palveluliikennettä on lisättävä.

Väylävirastossa ja koko liikenteen hallinnonalalla on tiedostettu ilmastonmuutos ja teetetty laajat selvitykset tarvittavista toimenpiteistä. Väylävirastolla on toimivaltansa suhteen eniten vaikutusmahdollisuuksia väylänpidon hiilijalanjäljen pienentämiseen infran energiatehokkuutta parantamalla ja väyläomaisuuden hallinnan systematisoinnilla, sekä liikennejärjestelmätöön infrahankeohjelmien ohjaamiseen vähähiilisemmiksi tekemällä päästöjä vähentäviä investointeja ja välttämällä niitä lisääviä investointeja. Tarvittavat toimenpiteet on päivitettävä ohjelmiin sekä toimeenpantava.

Väylän tulisi lisäksi yrittää säilyttää aktiivinen asiantuntijaroolinsa liikenteen kokonaisuuden tarkastelemisessa ja oltava tiiviisti mukana myös sellaisissa prosesseissa, jotka eivät ole enää sen ydintehtäviä, kuten tiemaksupolitiikka, uusien käyttövoimien jakeluverkostot ja liikkumisen ohjaus. Nämä tulisi ottaa selkeämmin osaksi liikennejärjestelmäsuunnittelua, kuten VLJS:ssa tehdäänkin.

Vaikutusarviointien mukaan tehokkainta ilmastopolitiikkaa on infrahankkeiden tukeminen kestäviin liikennemuotoihin ohjaavalla hinnoittelulla. Pelkkä raide liikenteen kehittäminen ei muuten riitä. Tavaraliikenteessä tehokkaimpia infrahankkeita ovat vesiväylien syventämishankkeet.

**Max Mannola: Klimatförändringen och hållbar utveckling i Trafikledsverkets verksamhet.** Trafikledsverket. Helsingfors 2019. Trafikledsverkets publikationer 49/2019. 88 sidor. ISSN 2490-1202, ISBN 978-952-317-736-9.

## Sammanfattning

Trafikverket (Trafikledsverket sedan 1.1.2019) har tidigare gjort upp flera rapporter om hållbarheten i sin verksamhet och målen i trafiksystemarbetet med tanke på förebyggande av klimatförändringen. Denna rapport sammanfattar observationer från tidigare rapporter som bygger på en litteraturstudie och intervjustudier och ger nya rekommendationer i strävan efter en hållbarare trafikplanering. Rapporten är en översikt över trafiksektorns och i synnerhet Trafikledsverkets utvecklingsåtgärder inom delområdet trafiksystemarbete för att dämpa klimatförändringen samt främja en utveckling som är ekologiskt, socialt och ekonomiskt hållbar.

Klimatet har aldrig värmts upp så kraftigt under en kort period som nu. Enligt FN:s klimatpanel IPCC har jordens temperatur redan stigit med cirka en grad jämfört med tiden före industrialiseringen. Om uppvärmningen fortsätter i nuvarande takt, överskrids gränsen för en uppvärmning på 1,5 grader före mitten av seklet, vilket skulle medföra mycket allvarliga olägenheter för såväl människor som natur. Klimatavtalet från Paris förutsätter ambitiösa åtgärder av alla deltagande länder särskilt när det gäller att minska utsläppen.

Enligt den nationella energi- och klimatstrategin ska Finlands utsläpp från trafiken minska med 50 procent fram till 2030 jämfört med nivån 2005, och trafiken borde vara kolfri före 2045. Minskningsåtgärderna riktas i synnerhet mot vägtrafiken, vars andel av trafikutsläppen i Finland utgjorde cirka 90 procent 2017. Trafiken borde bli mer energieffektiv och de fossila bränslena borde ersättas med hållbara biobränslen, el och andra lösningar med låga utsläpp.

Planeringen av trafiksystemet har ofta gått stick i stäv med miljömålen, gynnande bilismen och vägtrafikprojekt, eftersom planeringen kraftigt har stött sig på prognoser och på att reagera på efterfrågan. Målen att minska koldioxidutsläppen och främja en hållbar trafik har prioriterats ned för övriga mål. Å andra sidan har flera stora stadsregioner gått in för att främja klimatmålen i sin planering av trafik och markanvändning. Ett exempel är huvudstadsregionens MBT-plan 2019. Nu har planeringsprocessen för den riksomfattande trafiksystemplanen (VLJS) kommit i gång, i vilken klimatmålen är utgångspunkten vid planeringen av leder och trafikledshållning.

I slutrapporten *Hiiletön liikenne 2045* (Kolfri trafik 2045) föreslås en lång rad åtgärder för de två följande regeringsperioderna när det gäller hållbar mobilitet för person- och godstrafik och övergång till fordon och bränslen med låga utsläpp. I synnerhet i stadsregionerna ska kollektivtrafik, gång, cykling och hållbar markanvändning till stöd för dessa samt knutpunkter och anslutningsparkering utvecklas. Glesbygder måste få mer servicetrafik som knyter samman behov.

Inom Trafikledsverket och hela trafikförvaltningsområdet är man medveten om klimatförändringen och har låtit göra omfattande utredningar om nödvändiga åtgärder. Trafikledsverket har inom ramen för sin behörighet flest möjligheter att påverka minskningen av koldioxidavtrycket genom att förbättra energi-effektiviteten inom infrastrukturen och systematisera kontrollen av trafikleds-tillgången samt göra infraprojektprogram inom trafiksystemarbetet koldioxid-snålare via investeringar som minskar utsläppen och undvika investeringar som ökar utsläppen. Nödvändiga åtgärder ska uppdateras i programmen och verkställas.

Väylä borde dessutom försöka bevara sin roll som aktiv expert inom granskning av trafiken som helhet och vara nära involverad även i sådana processer som inte längre är dess kärnuppgifter, till exempel vägavgiftspolicy, distributionsnät för nya drivmedel och mobilitetsstyrning. Dessa borde tas tydligare med som en del av trafiksystemplaneringen, som man även gör inom VLJS.

Enligt miljöpåverkansbedömningarna är den effektivaste klimatpolitiken att stöda infrastrukturprojekt genom en prissättning som leder till hållbara trafik-former. Enbart en utveckling av spårtrafiken räcker inte. Inom godstrafiken hör fördjupningar av vattenfarleder till de effektivaste infrastrukturprojekten.



**Max Mannola: Effect of climate change and sustainability policies on the operations of the Finnish Transport Infrastructure Agency.** Finnish Transport Infrastructure Agency. Helsinki 2019. Publications of the Finnish Transport Infrastructure Agency 49/2019. 88 pages. ISSN 2490-1202, ISBN 978-952-317-736-9.

## Abstract

The Finnish Transport Agency (which became the Finnish Transport Infrastructure Agency on 1 January 2019) has published numerous reports on corporate social responsibility and the agency's efforts to design a transport system that helps to mitigate the effects of climate change. This document pools together findings from earlier reports based on a literature study and interviews with experts and sets out new recommendations of actions to make transport planning more sustainable in the future. This report provides an overview of initiatives to improve the transport system and especially the Finnish Transport Infrastructure Agency's efforts to mitigate the effects of climate change and promote ecological, social and economic sustainability.

Never before has the Earth's temperature been rising at as high a rate as it is now. According to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), global warming has already reached one degree Celsius above preindustrial levels. If the current rate of warming continues, a temperature rise of 1.5 degrees, which is predicted to have dire implications on both humans and nature, will be reached by the middle of the century. The Paris Climate Agreement compels the signatories to set ambitious targets for reducing emissions in particular.

Finland's national energy and climate strategy includes a target of halving transport emissions from 2005 levels by 2030 and achieving carbon-free transport by 2045. Most of the cuts target road transport, which was responsible for approximately 90% of Finland's transport emissions in 2017. Energy efficiency must be improved and fossil fuels replaced by sustainable biofuels, electricity and other low-emission solutions.

Transport system planning is traditionally motivated by forecasts and the need to respond to demand, which puts the focus on the interests of road users and road transport projects and leaves little room for environmental objectives. Other goals often override the need to reduce carbon dioxide emissions and promote sustainable transport. On the other hand, many large cities have begun to incorporate climate targets into their own transport and land use plans. One good example is the land use, housing and transport strategy plan of Helsinki Metropolitan region 2019. Finland's new national transport system plan, which is being drafted at the moment, starts from the premise that roads and road maintenance must be designed with climate targets in mind.

The final report of a working group tasked with mapping the way to carbon-free transport in 2045 contains several recommendations of ways to promote sustainable passenger and goods transport and a transition to low-emission vehicles and fuels during the next two terms of government. Public transport, walking and cycling as well as land use, transport hubs and park-and-ride schemes that encourage these modes of transport must be promoted especially in towns and cities. Better transport links must be provided in sparsely populated areas.

The Finnish Transport Infrastructure Agency and the entire transport administration recognise the implications of climate change and have commissioned extensive studies to establish what actions are needed. The Finnish Transport Infrastructure Agency is the authority with the most comprehensive powers to lower the carbon footprint of road maintenance through more energy-efficient infrastructure and more systematic road management and to promote low-carbon transport infrastructure programmes by investing in projects that help to lower emissions and refraining from investments that could increase them. The steps that must be taken also need to be documented and put into practice.

Furthermore, the Finnish Transport Infrastructure Agency needs to stay vigilant of the entire transport system and also take an active role in processes that are no longer part of its core mission, such as road toll policies, the supply of new fuels and mobility management. The role of these processes in the transport system needs to be defined more clearly, as is being done in the new national transport system plan.

Impact assessments show that the most effective way to promote climate policy is to subsidise infrastructure projects with pricing models that make sustainable forms of transport more attractive. Just improving rail transport is not enough on its own. In respect of goods transport, the most effective infrastructure projects are those that involve deepening shipping channels.

## Esipuhe

Tämä työ on osa Max Mannolan opinnäytetyötä Suomen Ympäristöopiston (SYKLI) ympäristöalan erikoisammattitutkintoon kuuluvalla kurssilla "Ilmastonmuutoksen osaaja", tarkemmin sanoen kyseisen tutkinnon "Kestävän kehityksen kartoitus" -osa. Tutkintoon kuului tämän selvityksen teko työharjoitteluna Väylävirastossa sekä SYKLIn kurssipäiviä liittyen ilmastonmuutoksen torjuntaan, kestävään kehitykseen ja resurssitehokkuuden kartoitukseen. Varsinaisesti opinnäytetyö muodostuu tutkimuksen/selvityksen suullisesta esittelemisestä oppilaitoksen edustajille kirjallisen tausta-aineiston sitä tukiessa.

Työn ohjaajana ja arvioijana on ollut työorganisaation puolelta FL Tuula Säämänen (Väylävirasto) ja arvioijana oppilaitoksen puolelta DI Maria Törn (SYKLI).

Helsingissä marraskuussa 2019

Väylävirasto  
Liikenne ja maankäyttö

## Sisältö

1	JOHDANTO .....	12
1.1	Raportin aihe.....	12
1.2	Menetelmä .....	12
1.3	Kirjallinen aineisto .....	13
1.4	Haastattelut .....	15
2	LIIKENTEEN HALLINNONALAN NYKYINEN TOIMINTA.....	16
2.1	Toimialan tehtävät .....	16
2.2	Liikenteen hallinnonalan eri virastojen välinen työnjako.....	19
3	KESTÄVÄ KEHITYS JA ILMASTONMUUTOS .....	23
3.1	Kestävä kehitys.....	23
3.1.1	Kestävä kehitys – mitä se on? .....	23
3.1.2	Agenda 2030 – kestävä kehityksen tavoitteet.....	25
3.2	Ilmastonmuutos .....	26
3.2.1	Ilmastonmuutoksen määritelmä, kasvihuoneilmiö .....	26
3.2.2	Ilmaston hallitsemattoman lämpenemisen seuraukset maailmanlaajuisesti .....	27
3.2.3	Ilmastonmuutoksen seuraukset Suomessa.....	30
3.2.4	Tarvittavat toimenpiteet ilmastonmuutoksen torjuntaan .....	31
4	LIIKENTEEN HALLINNONALA JA ILMASTONMUUTOS .....	33
4.1	Väyläviraston yhteiskuntavastuu.....	33
4.2	Liikennesektorin globaalit tavoitteet ilmastonmuutoksen torjumiseksi	35
4.3	Suomen liikennejärjestelmän tavoitteet ilmastonmuutoksen torjumiseksi.....	36
4.4	Kohti hiiletöntä liikennettä 2045 .....	39
4.4.1	Toimenpidekokonaisuudet, PALVELU-, TEKNO- ja BIO-polut.....	39
4.4.2	Vaikuttaminen liikenteen suoritteeseen (PALVELU-polku).....	40
4.4.3	Päästöttömämpi ajoneuvojen ja polttoaineiden lisääminen (TEKNO- ja BIO-polku).....	42
4.4.4	Toimenpiteiden aikataulutus.....	44
4.4.5	Huomautuksia Hiiletön liikenne 2045 -raportista .....	45
4.5	Väyläviraston vaikutusmahdollisuudet ilmastonmuutokseen.....	46
4.6	Liikennejärjestelmätyö.....	49
4.6.1	Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma .....	49
4.6.2	Alueellinen liikennejärjestelmäsuunnittelu.....	50
4.6.3	Liikenteen ja maankäytön yhteensovittaminen .....	51
4.7	Kestävän liikenteen infrahankkeiden edistäminen.....	53
4.7.1	Suuret infrahankkeet.....	53
4.7.2	Kävelyä ja pyöräilyä edistävät infratoimenpiteet.....	55
4.7.3	Joukkoliikenne-, liityntä- ja pysäköinti-infratoimenpiteet .....	56
4.8	Muita kestävää liikennettä edistäviä toimenpiteitä .....	57
4.8.1	Liikkumisen ohjaus.....	57
4.8.2	Tiemaksut.....	59
4.9	Väylänpidon resurssitehokkuus.....	60
4.10	Liikennesektorin sopeutuminen ilmastonmuutokseen.....	61
4.10.1	Ilmastonmuutoksen seuraukset liikenteelle yleisesti .....	61
4.10.2	Liikennesektorin yleinen varautuminen ilmastonmuutokseen.....	62
4.10.3	Tieliikenteen sopeuttamistoimet .....	63
4.10.4	Raideliikenteen sopeuttamistoimet .....	64

4.10.5	Vesiliikenteen sopeuttamistoimet .....	64
5	VÄYLÄVIRASTON SUHDE KESTÄVÄÄN KEHITYKSEEN.....	66
5.1	Ekologinen kestävyys, ympäristönsuojelu .....	66
5.1.1	Luonnon monimuotoisuuden suojelu .....	66
5.1.2	Pohjavesien ja maaperän suojelu .....	67
5.1.3	Itämeren suojelu .....	67
5.1.4	Pinta- ja hulevesien suojelu .....	68
5.1.5	Ilman laatua heikentävät päästöt .....	68
5.2	Sosiaalinen kestävyys organisaationa .....	69
5.2.1	Kestävä työnantajaorganisaatio .....	69
5.2.2	Sidosryhmien huomioon ottaminen .....	70
5.2.3	Tiedon avoimuus .....	70
5.3	Sosiaalinen kestävyys liikennetoiminnan kohteissa.....	70
5.3.1	Maiseman ja kulttuuriympäristön suojelu .....	70
5.3.2	Melun ja tärinän hallinta.....	71
5.3.3	Liikenneturvallisuus .....	72
5.4	Taloudellinen kestävyys .....	73
6	JOHTOPÄÄTÖKSIÄ VÄYLÄVIRASTON TOIMINNASTA KESTÄVÄN .....	75
	KEHITYKSEN KANNALTA.....	75
6.1	Väyläviraston toiminnan kestävyiden nykytilan arviointi.....	75
6.2	Liikennejärjestelmätyön aikaisempia arviointeja.....	77
6.2.1	Vuoden 2011 tutkimus ilmastovaikutusten huomioon ottamisesta .	77
6.2.2	Vuoden 2018 tutkimus liikennejärjestelmätyön vaikutusten	
	arvioinnin kehittämisestä.....	80
6.2.3	Vuoden 2019 arvio väylähankkeiden vaikutuksesta	
	ilmastotavoitteiden toteutumiseen .....	81
6.3	Väyläviraston toiminnan uusia kehittämis ehdotuksia .....	82
	LÄHDELUETTELO.....	84

# 1 Johdanto

## 1.1 Raportin aihe

Raportti on yleiskatsaus liikennesektorin ja erityisesti Väyläviraston (ja edeltäjänsä Liikenneviraston) tekemistä ja tarvittavista kehittämistoimista liikennejärjestelmätyön osa-alueella ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja kestäväen kehityksen edistämiseksi. Taustaksi raportissa käydään alussa läpi Suomen liikennesektorin hallinnonalan eri toimijoiden työnjakoa sekä ilmastonmuutoksen ja kestäväen kehityksen perusasioita.

Liikennevirasto muuttui vuoden 2019 alusta Väylävirastoksi (myöh. Väylä). Tässä yhteydessä osa Liikenneviraston tehtävistä siirtyi Liikenne- ja viestintävirasto Traficomiin (myöh. Traficom). Liikennevirasto on aikaisemmin laatinut useita raportteja oman toimintansa vastuullisuudesta ja liikennejärjestelmätyön tavoitteista ilmastonmuutoksen torjunnan kannalta. Tämä raportti kokoaa yhteen huomioita eri raporteista ja antaa uusia suosituksia pyrittäessä kohti kestävämpää liikennesuunnittelua.

Tässä työssä on keskitytty pitkälti ilmastonmuutokseen, sen ehkäisemiseen ja torjuntaan. Muun kestäväen kehityksen tarkastelun suhteen katsaus on pintapuolisempi.

## 1.2 Menetelmä

Työ on luonteeltaan kirjallisuustutkimus, jota on täydennetty asiantuntijoiden haastatteluilla. Väyläviraston asiantuntijat ovat suositelleet luettaviksi monia Liikenneviraston tai muiden asiantuntijatahojen julkaisuja, joita on käyty läpi ja joista on poimittu tutkimuksen aiheeseen liittyviä tekstejä, jotka on liitetty raporttiin asianmukaisiin kohtiin. Julkaisut on käyty tarkasti läpi yksi kerrallaan ja pyritty sen jälkeen karsimaan toistot, yhdistämään sanomaa ytimekkäämmäksi sekä esittämään kokonaisuus selkeämmin omien saatesanojen tai sidostekstien kera.

Julkaisuista on poimittu toisaalta liikennesuunnittelun toimialan "tavoitteita" liittyen kestäväen kehitykseen tai ilmastonmuutokseen, toisaalta "toteutumia" eli jo havaittavissa olevaa kehitystä joko itse liikenteen kestävyys suhteen tai välillisemmin virasto(je)n toiminnan suhteen. Havaittu kehitys saattaa olla ko. julkaisuissa jo hieman vanhentunutta, mutta sitä on pyritty päivittämään ajan tasalle.

Tutkimuksessa "toteutumina" on siis pidetty, paitsi liikenteen itsensä kehitystä, myös virastojen suunnittelukäytäntöjen kehitystä ja aiheeseen liittyvien erityisten kehittämissuunnitelmien valmistumista. Toteutumina ei kuitenkaan ole pidetty pelkkää julkilausuttujen tavoitteiden myönteistäkään kehitystä, vaan näitä on siis edelleen pidetty vain "tavoitteina".

Siihen, mihin ei julkaisuissa ole löytynyt vastausta, on pyritty löytämään vastaus asiantuntijahaastattelujen avulla. Raporttia varten on haastateltu 7 yksittäistä asiantuntijaa.

## 1.3 Kirjallinen aineisto

Työtä varten tutkittavat raportit voidaan jakaa seuraavia aiheita käsitteleviksi:

- a) liikenteen hallinnon eri toimijoiden roolien selventäminen
- b) liikenteen hallinnon (LVM ja muut virastot) liikennejärjestelmä-, ilmasto- ja ympäristöpolitiikka yleensä
- c) erityisesti Liikenneviraston/Väyläviraston liikennejärjestelmä-, ilmasto- ja ympäristöpolitiikka
- d) Liikenneviraston vastuullisuus
- e) Liikenneviraston/Väyläviraston väylähankkeiden vaikutukset
- f) uudet merkittävät liikennejärjestelmään liittyvät suunnitelmat (VLJS, MAL 2019)
- g) ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Liikenteen hallinnon eri toimijoiden roolien selventämistä käsittelevät:

- Väyläviraston www-sivut, Valtion rooli, [https://vayla.fi/liikennejarjestelma/suunnittelu/valtion-rooli#.XlbGPdFS\\_ow](https://vayla.fi/liikennejarjestelma/suunnittelu/valtion-rooli#.XlbGPdFS_ow)
- Valtion osallistuminen alueelliseen liikennejärjestelmäsuunnitteluun, Muistio 20.5.2019, Väylävirasto 2019

Koko liikenteen hallinnon alan liikennejärjestelmä-, ilmasto- ja ympäristöpolitiikkaa käsittelevät seuraavat raportit:

- Valtioneuvoston selonteko keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmasta vuoteen 2030, Kohti ilmastoviisasta arkea, Ympäristöministeriön raportteja 21/2017
- Hiilettömä liikenne 2045 – polkuja päästöttömään tulevaisuuteen, Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän väliraportti, LVM, Julkaisu 9/2018 (LVM 2018a)
- Toimenpideohjelma hiilettömään liikenteeseen 2045, Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän loppuraportti, LVM, Julkaisu 13/2018 (LVM 2018b)

Liikenneviraston/Väyläviraston omaa liikennejärjestelmä-, ilmasto- ja ympäristöpolitiikkaa käsittelevät seuraavat raportit tai koosteet:

- Ilmastovaikutusten huomioon ottaminen liikennejärjestelmäsuunnittelussa, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 20/2011 (Touren 2011)
- Hiilidioksidipäästöjen huomioiminen Liikenneviraston käytännön työssä, Hankeraportti, Liikennevirasto 2013 (Liikennevirasto 2013)
- Liikenneviraston ympäristötoimintalinja, Liikenneviraston toimintalinjoja 1/2014 (Liikennevirasto 2014)
- Kestävämpää liikennettä ja väylänpitoa – Katse kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä, Liikennevirasto 2016 (Liikennevirasto 2016a)
- Liikenneviraston ympäristöohjelma 2017–2020, Liikenneviraston toimintalinjoja 2/2017 (Liikennevirasto 2017a)
- Liikenneviraston liikennejärjestelmätyön vaikutusten arvioinnin kehittäminen, Ilmastonmuutoksen ja yhdyskuntarakenteen näkökulmista, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 4/2018 (Roininen ym. 2018)
- Liikenteen ilmastopolitiikka ja ilmastotavoitteet (ppt), Liikenne- ja maankäyttöosaston sisäinen koulutus 6.11.2018, Tapio Ojanen, Tuula Säämänen ja Tytti Viinikainen, Liikennevirasto 2018

- Ympäristönäkökulmat (ppt), Liikenne- ja maankäyttöosaston sisäinen koulutus 6.11.2018, Tuula Säämänen 6.11.2018, Liikennevirasto 2018

Liikenneviraston vastuullisuutta käsittelevät:

- Päivi Hakoma, Vastuullisuus Liikenneviraston toiminnassa, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 29/2015 (Hakoma 2015)
- Yhteiskuntavastuuraportti 2016, Liikennevirasto 2016 (Liikennevirasto 2016b)
- Yhteiskuntavastuuraportti 2017, Liikennevirasto 2017 (Liikennevirasto 2017b)

Liikenneviraston/Väyläviraston väylähankkeiden vaikutuksia käsittelevät:

- Heikki Metsäranta, Pekka Mild & Inna Berg, Priorisointi vaikuttavuuden perusteella, Ajattelumalli liikenteen suunnitelmiin ja ohjelmiin, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 9/2012
- PRIO, Menetelmä liikennehankkeiden vertailuun ja priorisointiin, Laaja esittely (ppt), Liikennevirasto 2018 (Goebel 2018)
- Väylähankkeiden vaikutus ilmastotavoitteiden toteutumiseen -muistio, 1.4.2019 (doc), Anton Goebel & Taneli Antikainen, Väylävirasto 2019 (Goebel ym. 2019)

Uusia merkittäviä liikennejärjestelmään liittyviä suunnitelmia käsittelevät:

- Parlamentaarinen valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman valmistelua ohjaava työryhmä, <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=LVM030:00/2018>
- Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma ja sen valmistelu, Parlamentaarinen valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman valmistelua ohjaava työryhmä, Loppuraportti 13.12.2018 (Parlamentaarinen VLJS-työryhmä 2018)
- MAL 2019: Helsingin seudun maankäyttö, asuminen ja liikenne, Suunnitelma, hyväksytty HSL:n hallituksessa 26.3.2019, hyväksytty HSYK:issä 28.3.2019 (MAL-suunnitelma 2019)
- VLJS, <https://extranet.vayla.fi/share/page/site/vjls/dashboard>
- VLJS, LJ-päivät 2019, <https://extranet.vayla.fi/share/page/site/vjls/folder-details?nodeRef=workspace://SpacesStore/e25a0b35-374a-4da9-8c15-ed891a8e8404>
- Toimialapäivän 10.5.2019 anti: [https://extranet.vayla.fi/share/page/site/liikenneverkkojen-suunnittelu--toimiala/documentlibrary#filter=path%7C%2F05\\_Toimialan%2520yhteiset%2FToimialap%25E4iv%25E4%25202019%7C&page=1](https://extranet.vayla.fi/share/page/site/liikenneverkkojen-suunnittelu--toimiala/documentlibrary#filter=path%7C%2F05_Toimialan%2520yhteiset%2FToimialap%25E4iv%25E4%25202019%7C&page=1)

Ilmastomuutokseen sopeutumista käsittelevät:

- Ilmastomuutokseen sopeutuminen tienpidossa, Esiselvitys, Tiehallinto 4/2007 (Saarelainen ym. 2007)
- Ilmastomuutokseen sopeutuminen radanpidossa, Esiselvitys, RHK A 16/2008 (RHK 2008)
- Ilmastomuutoksen vaikutus tiestön hoitoon ja ylläpitoon, Tiehallinnon selvityksiä 8/2009 (Tiehallinto 2009)
- Ilmastomuutoksen kansallisen sopeutumisstrategian arviointi, Työryhmämuistio, MMM 2013:5 (MMM 2013)



## 1.4 Haastattelut

Haastateltavat henkilöt Väylävirastossa ovat olleet:

- Anton Goebel, asiantuntija, liikennetalous
- Tapio Ojanen, apulaisjohtaja
- Katja Estlander, asiantuntija, liikennetalous
- Katri Kallio, asiantuntija, ympäristö
- Hanna Ackley, yksikönpäällikkö
- Taneli Antikainen, asiantuntija, liikennetalous
- Vesa Männistö, johtava asiantuntija, väyläomaisuuden hallinta

## 2 Liikenteen hallinnonalan nykyinen toiminta

### 2.1 Toimialan tehtävät

Liikenteen hallinnonalan virastojen tehtävät voidaan karkeasti jakaa seuraaviin:

- Liikennejärjestelmätyö
- Infrahankkeiden suunnitteluttaminen ja rakennuttaminen
  - Tiehankkeet
  - Ratahankkeet
  - Vesiväylähankkeet
- Liikenneväylien kunnossapito
- Liikenteen lainsäädäntö ja verotus
- Liikenteen budjetin ja valtionavustusten valmistelu
- Liikenteen lupa-, rekisteröinti- ja hyväksyntätehtävät
- Turvallisuusviranomaisen tehtävät
- Liikenteen kansainvälinen viranomaisyhteistyö

Seuraavaksi tarkastellaan lähemmin näistä vain neljää ensimmäistä tehtäväkokonaisuutta, koska ne liittyvät tämän raportin aiheisiin.

#### Liikennejärjestelmätyö

Liikennejärjestelmätyö on määritelty siten, että se on jatkuvaa ja pitkäjänteistä yhteistyönä tehtävää suunnittelua toimivan ja kestäväan liikennejärjestelmän luomiseksi. Siinä käsitellään kokonaisuutena liikenteen, maankäytön, palvelurakenteen ja elinkeinotoiminnan vuorovaikutusta, toimintojen synnyttämää liikennetarvetta, kulkutapoja- ja kuljetusmuotoja, liikenneverkkoja ja liikkuamisen palveluita, liikenneturvallisuutta sekä vaikutuksia ja rahoitustarvetta. Suunnittelu tulisi tehdä vuorovaikutteisesti maankäytön suunnittelun kanssa ja se antaa lähtökohtia myös hankekohtaiselle suunnittelulle. (Roininen ym. 2018)

Liikennejärjestelmätyöksi voidaan ymmärtää monenlainen suunnitteluyhteistyö, kuten esimerkiksi liikenneturvallisuuden tai joukkoliikenteen suunnitteluyhteistyö, yhdessä laadittavat esisuunnitelmat ja -selvitykset, valtion liikenneviranomaisten osallistuminen kuntien maankäytön suunnitteluun sekä liikennejärjestelmän suunnittelua palvelevien tietojen kokoaminen eri tahojen käyttöön. Suppeimmassa mielessä se tarkoittaa yhteistyötä, jota ohjaavat yhdessä sovitut tavoitteet ja yhdessä laaditut liikennejärjestelmäsuunnitelmat. (Roininen ym. 2018)

Liikennejärjestelmäsuunnitelmia voidaan tehdä kaupunkiseuduille, yhden tai useamman kunnan alueelle, työssäkäyntialueelle, maakunnalle, useamman maakunnan alueelle tai nykyisin jopa koko valtakunnalle.

Valtakunnan tasolla liikennejärjestelmätyöksi voidaan ymmärtää liikennejärjestelmän strateginen suunnittelu, jota ovat mm. poliittiset linjaukset (esim. hallitusohjelma, liikennepoliittinen selonteko), liikenne- ja viestintäministeriön valmistelevat linjaukset ja hallinnonalan virastojen asiantuntijalinjaukset. Sen lisäksi Väylävirasto linjaa konkreettisesti valtion liikenneverkon hoitoa, kunnossapitoa ja kehittämistä erilaisten toimintalinjausten, strategisten suunnitelmien ja suunnitteluohjeiden kautta. (Roininen ym. 2018)

Maakuntatason liikennejärjestelmätyössä, johon myös Väylävirasto osallistuu, maakuntaliitoilla ja ELY-keskuksilla on johtava rooli, koska liitot myös huolehtivat maakuntakaavoituksesta ja liikennejärjestelmäsuunnittelun yhteensovittamisesta maakunnan muun suunnittelun kanssa. Ne ovat keskeisiä toimijoita myös kaupunkiseuduilla, joilla vetovastuu on monesti kunnallisilla toimijoilla. Helsingin seudulla, jossa liikennejärjestelmäsuunnitelma on lakisääteinen, liikennejärjestelmätyöstä vastaa kuntayhtymä Helsingin seudun liikenne HSL. (Roininen ym. 2018)

Käytännössä suunnitelmia on tehty useimpiin maakuntiin ja yli 50 000 asuka-kaan kaupunkiseuduille. Liikennejärjestelmäsuunnitelman tarpeellisuuden arviointi tehdään seutukaavoituksen ja yleiskaavoituksen käynnistyessä. Tie- ja liikenneverkon osalla liikennejärjestelmäsuunnittelu antaa mahdollisuuden tutkia ongelmien poistamista myös muilla tavoilla kuin tieverkon kehittämisellä, mihin tulisikin nykyään pyrkiä. (Toulu 2011)

Kaupunkiseuduilla liikennejärjestelmän keskeisimmät haasteet liittyvät tyypillisesti liikenteen kasvun hillitsemiseen ja ympäristöhaittojen hallintaan sekä joukko liikenteen ja kevyt liikenteen lisäämiseen. Taustalla on uhkana kaupunkirakenteen hajautuminen, mikä vaikuttaisi suoraan henkilöautoliikenteen kasvuun ja joukko liikenteen edellytysten heikkenemiseen. (Toulu 2011)

Liikennejärjestelmätyön keskeinen haaste on ollut kuntien ja valtion heikko sitoutuminen liikennejärjestelmän toteuttamiseen. Kuntarajat ylittävssä liikennejärjestelmäsuunnittelussa ongelma on ollut seudullisten toimijoiden erilaiset resurssit ja mahdollisuudet sitoutua suunnitelman toteuttamiseen. (Toulu 2011)

Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman laatiminen, joka käynnistyy vuonna 2019, perustuu elokuussa 2018 voimaan tulleeseen lakiin liikennejärjestelmästä ja maanteista. Laissa säädetään mm. liikennejärjestelmäsuunnittelusta ja sen tavoitteista, valtakunnallisesta liikennejärjestelmäsuunnitelmasta ja menettelystä suunnitelmia valmisteltaessa. (Parlamentaarinen VLJS-työryhmä 2018)

#### Infrahankkeiden suunnitteluttaminen ja rakennuttaminen

Väylävirasto vastaa valtion hallinnassa olevien ratojen ja vesiväylien suunnittelusta, ylläpidosta ja rakentamisesta sekä merkittävien tiehankkeiden toteuttamisesta. Tiekohteiden osalta suunnittelua teetetään yhteistyössä alueellisten ELY-keskusten kanssa, jotka teettävät maantien yleis-, tie- ja rakennus suunnitelmat. Myös Väylä voi ottaa vastattavakseen merkittävää tiehanketta koskevan yleis- ja tiesuunnitelman laatimisen. Väylä teettää isojen kehittämisinvestointien rakentamisen. (Väyläviraston www-sivut-a)

Tie-, rata- ja vesiväylähankkeiden suunnitteluprosessi etenee hankkeen selvitystyöstä suunnitteluun ja toteutukseen sekä jatkuvaan vaikutusten arviointiin. Päätöksissä huomioidaan myös maankäytön suunnittelu ja ympäristönäkökohdat. Suunnittelun on perustuttava maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavaan. (Väyläviraston www-sivut-a)

Traficom hyväksyy maanteiden ja rautateiden yleissuunnitelmat sekä tiesuunnitelmat ja ratasuunnitelmat. Traficom voi myös lähettää maantietä tai rautateitä koskevan suunnitelman liikenne- ja viestintäministeriön hyväksyttäväksi.

Vesiväylistä tehtävä yleissuunnitelma on tekninen suunnitelma, jonka Väylä hyväksyy omalla hallinnollisella päätöksellään. Vesiväyliä koskevat vesilain mukaiset lupapäätökset tekee AVI ja väyläpäätökset tekee Traficom (ml. vesilaissa tarkoitetut päätökset vesiväylän käyttöönotosta). (Väyläviraston [www-sivut-a](#))

Suunnittelu etenee vaiheittain:

- 1) tarveselvitys, yhteysväliselvitys, aluevaraussuunnitelma tai muu esiselvitys
- 2) yleissuunnitelma
- 3) tie- tai ratasuunnitelma sekä
- 4) rakennussuunnitelma

Kaikkia suunnitteluvaiheita ei aina tarvita, jos hankkeen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaiheita voidaan tarvittaessa yhdistää.

Tien ja rautatien suunnittelun vaiheet liittyvät maankäytön suunnitteluun seuraavasti (Väyläviraston [www-sivut-a](#)):

- Esiselvitysvaiheessa tutkitaan tie- ja ratahankkeiden tarvetta ja ajoitusta maakuntakaavan ja yleiskaavan likimääräisellä tarkkuustasolla. Esiselvitysvaiheessa väylän sijainnista voi olla monta eri vaihtoehtoista linjausta. Tarkemmassa suunnittelussa vaihtoehtojen määrä vähenee.
- Yleissuunnittelu vastaa yleiskaavatasoista tai asemakaavatasoista maankäytön suunnittelua. Yleissuunnitelmassa määritellään tien ja rautatien likimääräinen paikka ja tilantarve sekä suhde ympäröivään maankäyttöön.
- Tie- ja ratasuunnitelman laatiminen on hankkeen toteutukseen tähtäävää tien yksityiskohtaista suunnittelua. Lainvoimaisen tie- ja ratasuunnitelman perusteella tarvittava tiealue ja rautatiealue otetaan haltuun tien ja rautatien rakentamista varten. Tie- ja ratasuunnitelma vastaavat asemakaavan tarkkuustasoa.
- Rakennussuunnittelu liittyy hankkeen välittömään toteuttamiseen, sisältyy usein urakkaan ja tehdään vasta sitten, kun hankkeen rahoitus on järjestetty.

#### Liikenneväylien kunnossapito

Maanteiden kunnossapitamisesta huolehtii valtio. Väylä toimii maantieverkon osalta tienpitäjänä. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskus) huolehtivat alueensa tienpidon tehtävistä Väylän ohjauksen mukaisesti. ELY-keskuksen liikenne ja infrastruktuuri -vastuualue teettää maanteiden suunnittelun ja kunnossapidon niitä tuottavilla yrityksillä. (Väyläviraston [www-sivut-a](#))

Rautateiden kunnossapitamisesta huolehtii Väylä. Väylä teettää rautateiden suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon näitä palveluja tuottavilla yrityksillä. (Väyläviraston [www-sivut-a](#))

Vesiväylien kunnossapitamisesta huolehti pääosin Väylä (yli 80 % yleisistä kulkuväylistä). Lisäksi Väylä huolehtii vesiväylästäön kuuluvista kanavista (avo- ja sulkukanavat). (Väyläviraston [www-sivut-a](#))

### Liikenteen lainsäädäntö ja verotus

Lainsäädäntö koskettaa liikenteeseen liittyviä veroja, tukia ja sääntelyä. Tielikenteen verotus koostuu valmisteverotukseen kuuluvan liikennepoltto-aineiden verotuksen lisäksi ajoneuvoihin kohdistuvasta autoverosta ja ajoneuvoverosta. (VM:n [www-sivut](#))

Tielikenteen veroja kannetaan ensisijassa valtiontaloudellisista syistä. Verotuksessa on viime vuosina otettu ympäristönäkökohdat huomioon siten, että päästöt vaikuttavat veron määrään. (VM:n [www-sivut](#))

Ministeriöt toteuttavat hallitusohjelmaa, valmistelevat lakeja ja muita säädöksiä sekä vievät eteenpäin uudistuksia erilaisissa hankkeissa, työryhmissä ja toimielimissä (Valtioneuvoston [www-sivut-a](#)). Valtiovarainministeriö valmistelee verolait sekä ohjaa vero- ja tullihallintoa. (VM:n [www-sivut](#))

## 2.2 Liikenteen hallinnonalan eri virastojen välinen työnjako

Työnjako liikenteen hallinnonalan eri virastojen välillä on tiivistettynä seuraava: LVM koordinoi liikennepolitiikkaa yleensä, vastaa valtakunnan liikenneverkosta ja valvoo neljän suurimman kaupunkiseudun liikennejärjestelmätyötä. Väylävirasto vastaa valtion tien- ja radanpidosta (suunnittelu, rakentaminen, kunnossapito) sekä vesiväylistä. Maanteiden tienpitoa hoitavat ELY-keskukset Väyläviraston ohjauksessa, mutta Väylävirasto asiantuntijavirastona laatii maanteiden suurten hankkeiden suunnitelmia, jotka Traficom hyväksyntävirastona hyväksyy. Väylä rakennuttaa isot tiehankkeet.

### Liikenne- ja viestintäministeriö (LVM)

Liikenne- ja viestintäministeriötä koskevan valtioneuvoston asetuksen (22.5.2003/405) 1 § (15.10.2015/1266) mukaan ministeriön tehtäviä ovat:

- 1) liikennejärjestelmien suunnittelu ja kehittäminen,
- 2) liikenneverkkojen ylläpito ja kehittäminen,
- 3) tieliikenne sekä tieliikenteessä käytettäviä ajoneuvoja koskevat asiat,
- 4) rautatieliikenne,
- 5) merenkulku ja muu vesiliikenne sekä satamat,
- 6) siviili-ilmailu ja lentopaikat,
- 7) henkilöliikennepalvelut sekä kysyntää ja tarjontaa koskevat asiat,
- 8) logistiikka ja liikenteen telematiikka,
- 9) liikenteen turvallisuus- ja ympäristöasiat sekä vaarallisten aineiden kuljetukset,
- 10) ilmakehän tutkimus ja seuranta, sääpalvelut sekä fysikaalinen merentutkimus ja seuranta,
- 11) tietoyhteiskuntakehityksen yleiset edellytykset,
- 12) viestintäverkkojen, -palveluiden ja -markkinoiden yleiset toimintaedellytykset, sekä
- 13) asetuksen kohtien 13-18 mukaisia, tämän raportin aiheeseen liittymättömiä tehtäviä (posti-, muut viestintä- ja kesäaika-asiat).

### Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom)

Liikenne- ja viestintävirastoa koskevan lain (23.11.2018/935) 2 § mukaan virasto hoitaa seuraavia tehtäviä:

- 1) edistää liikenteen ja viestinnän turvallisuutta sekä alan teknistä kehitystä ja häiriöttömyyttä
- 2) huolehtii liikenteen ja sähköisen viestinnän sääntely-, lupa-, hyväksyntä-, rekisteri- ja valvontatehtävistä, toimialan pätevyys- ja tutkinto-tehtävistä, tietopalvelusta sekä toimialansa tilastoinnista
- 3) rajoittaa liikenteen aiheuttamia ympäristöhaittoja
- 4) vastaa merikartoituksen järjestämisestä
- 5) kehittää ja edistää liikenteen ja viestinnän palveluita ja niiden tarjontaa sekä liikenteen ja viestinnän markkinoiden toimivuutta ja huolehtii käyttäjien ja matkustajien oikeuksiin liittyvistä tehtävistä
- 6) edistää liikenteen ja viestinnän sekä niiden markkinoiden digitalisaatiota ja automatisaatiota sekä mahdollistaa liikenteeseen ja viestintään liittyvät kokeilut, tutkimukset ja innovaatiot
- 7) kehittää julkisen henkilöliikenteen, tavaraliikenteen ja logistiikan toimintaedellytyksiä
- 8) vastaa saariston liikenne- ja kuljetuspalveluiden erillisrahoituksesta valtion talousarvion puitteissa
- 9) hoitaa (tämän raportin aiheeseen liittymättömiä) radioviestintätehtäviä
- 10) hoitaa postitoiminnan valvontatehtäviä ja verkkotunnusten rekisteri- ja valvontatehtäviä (tämän raportin aiheeseen liittymättömiä)
- 11) hoitaa valtiontuki- ja valtionavustustehtäviä sekä liikenteen verotustehtäviä
- 12) vastaa meriliikenteen ohjauksen toimivaltaisen viranomaisen tehtävistä sekä tuottaa ajantasaista meriliikenteen tilannekuvaa puolustus- ja turvallisuusviranomaisille alusliikennepalvelun tarjoajan avustamana
- 13) huolehtii oman toimintansa varautumisesta normaaliolojen häiriötilanteisiin ja poikkeusoloihin, edistää ja valvoo liikennejärjestelmän ja sähköisen viestinnän toimintavarmuutta sekä tukee toimialallaan yhteiskunnan yleistä varautumista normaaliolojen häiriötilanteisiin ja poikkeusoloihin.

Lain mukaan Liikenne- ja viestintävirasto koordinoi ja valvoo valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnittelun valmistelua ja toimeenpanoa sekä tuottaa ja ylläpitää valtakunnallisen tason strategisia ohjelmia, toimenpidekokonaisuuksia ja tilatietoa liikennejärjestelmän eri toimijoille. Virasto osallistuu liikennejärjestelmäsuunnitteluun ja toimenpiteiden valmisteluun liikenteen palveluiden, markkinoiden toimivuuden, tiedon hyödyntämisen ja automaation edistämisen asiantuntijana. Virasto osallistuu myös alueelliseen liikennejärjestelmäsuunnitteluun maakuntien liittojen, kuntien, kaupunkiseutujen ja muiden toimijoiden kanssa.

Lisäksi viraston lakisääteisiä tehtäviä ovat:

- 1) antaa toimialaansa koskevia teknisiä määräyksiä erikseen säädetyn toimivaltansa puitteissa;
- 2) osallistuu toimialansa kansainväliseen yhteistyöhön; ja
- 3) tekee valtuuksiensa puitteissa kansainvälisiä teknisluonteisia sopimuksia, jotka eivät koske lainsäädännön alaa.

Viraston on huolehdittava myös niistä muista toimialansa viranomaistehtävistä, jotka sille erikseen säädetään.

### Väylävirasto (Väylä)

Väylävirastoa koskevan lain (13.11.2009/862, päivitys 23.11.2018/936) 2 § mukaan virasto hoitaa seuraavia tehtäviä:

- 1) vastaa hallinnoimistaan valtion tie- ja rataverkosta sekä vesiväylistä ja niiden kehittämisestä sekä niihin kohdistuvien toimien yhteensovittamisesta koko maassa
- 2) rajoittaa liikenteen aiheuttamia ympäristöhaittoja
- 3) vastaa liikenteenohjauksen järjestämisestä
- 4) edistää liikenteen palveluiden ja liikennejärjestelmän digitalisaatiota ja automatisaatiota
- 5) vastaa maanteiden kunnossapidosta ja palvelutasosta, merkittävien tiehankkeiden rakentamisesta ja tienpidon valtakunnallisista tehtävistä sekä ratojen ja vesiväyliä suunnittelusta, rakentamisesta, kunnossapidosta ja palvelutasosta
- 6) vastaa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten toiminnallisesta ohjauksesta toimialallaan ja tienpidon yhteensovittamisesta sanotuissa keskuksissa
- 7) vastaa ja hallinnoi väyliä koskevia tietovarantoja, huolehtii toimialansa tilastoinnista sekä liikenne- ja väylätietoa koskevasta yhteistyöstä
- 8) turvaa talvimerenkulun edellytykset
- 9) edistää väylänpidon markkinoiden toimivuutta
- 10) huolehtii oman toimintansa varautumisesta normaaliolojen häiriötilanteisiin ja poikkeusoloihin sekä edistää toimialallaan yhteiskunnan varautumista normaaliolojen häiriötilanteisiin ja poikkeusoloihin
- 11) vaalii ja hoitaa hallinnassaan olevia kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kiinteistökohteita, kulttuuriympäristöjä ja kulttuuriomaisuutta.

Lain mukaan Väylävirasto osallistuu liikennejärjestelmäsuunnitteluun ja liikenneverkkojen toimenpiteiden valmisteluun sekä maankäytön yhteistyöhön väylänpidon asiantuntijana ja väyläomaisuuden haltijana. Virasto osallistuu myös liikenteen ja maankäytön yhteensovittamiseen sekä valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman laatimiseen ja alueelliseen liikennejärjestelmäsuunnitteluun maakuntien liittojen, kuntien, kaupunkiseutujen ja muiden toimijoiden kanssa.

Lisäksi virasto voi lain mukaan:

- 1) tehdä valtuuksiensa puitteissa kansainvälisiä teknisluontoisia sopimuksia, jotka eivät koske lainsäädännön alaa
- 2) osallistua toimialansa kansainväliseen yhteistyöhön.

Viraston on huolehdittava myös niistä muista toimialansa tehtävistä, jotka sille erikseen säädetään.

Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset):

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset hoitavat niitä koskevan lain (20.11.2009/897, päivitys 13.12.2013/933) 3 § mukaan niille erikseen säädettyjä tehtäviä mm. seuraavilla toimialoilla:

- 1) liikennejärjestelmän toimivuus, liikenneturvallisuus, tie- ja liikenneolot, maanteiden pito sekä julkisen liikenteen järjestäminen
- 2) ympäristönsuojelu, alueiden käyttö, rakentamisen ohjaus, kulttuuriympäristön hoito, luonnon monimuotoisuuden suojelu ja kestävä käyttö sekä vesivarojen käyttö ja hoito

Lisäksi ELY-keskusten lain mukaisena tehtävänä on mm.:

- 1) valmistella liikenteen peruspalvelujen alueellisen saatavuuden arviointia
- 2) valvoa yleistä etua ympäristö- ja vesiasioissa, tuottaa ja jakaa ympäristöä koskevaa tietoa sekä parantaa ympäristötietoutta, ehkäistä ja torjua ympäristövahinkoja ja -haittoja, huolehtia valtion vesitaloudellisista luvista ja yksityisoikeudellisista sopimuksista sekä huolehtia ympäristö-, vesihuolto- ja vesistötöiden toteuttamisesta.

Kansainvälisten meri- ja lentoliikennetahojen tehtäviä

Meri- ja lentoliikenne ovat luonteeltaan enemmän kansainvälisiä kuin kansallisia liikennemuotoja, minkä takia niiden päästöjä vähentävissä prosesseissa (joka on tämän raportin varsinainen aihe) on otettava huomioon tietyt kansainväliset järjestöt.

Kansainvälisen meri- ja lentoliikenteen päästöjen vähentämisestä sovitaan pääosin seuraavanlaisessa kansainvälisessä yhteistyössä (LVM 2018b):

- Maailman merenkulun päästöistä ja ympäristökysymyksistä päätetään pitkälti YK:n alaisessa kansainvälisessä merenkulkujärjestössä IMOssa. IMO:n alustavasta kasvihuonekaasustrategiasta päästiin sopuun keväällä 2018, ja sen mukaan tavoitteena on vähentää meriliikenteen kasvihuonekaasupäästöjä 50 prosenttia vuoteen 2050 mennessä vuoden 2008 tasosta.
- Maailman lentoliikenteen päästöistä ja ympäristökysymyksistä päätetään pitkälti YK:n alaisessa kansainvälisessä siviili-ilmailujärjestössä ICAOssa. Kansainvälisen lentoliikenteen päästöjärjestelmän CORSIA:n (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) tavoitteena on, että vuodesta 2020 alkaen lentoliikenteen hiilidioksidipäästöt eivät kasva verrattuna vuosien 2019–2020 päästöjen keskiarvoon.



## 3 Kestävä kehitys ja ilmastonmuutos

### 3.1 Kestävä kehitys

#### 3.1.1 Kestävä kehitys – mitä se on?

Kestävä kehitys on YK:n Brundtlandin komission (1987) mukaan "kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa."

Kestävä kehitys on toisin sanoen maailmanlaajuisesti, alueellisesti ja paikallisesti tapahtuvaa jatkuvaa ja ohjattua yhteiskunnallista muutosta, jonka päämääränä on turvata tuleville sukupolville yhtä hyvät tai paremmat elämisen ja toiminnan mahdollisuudet kuin nykyisillä sukupolvilla on. Tähän päästään niin, että ympäristö, ihminen ja talous otetaan tasavertaisesti huomioon päätöksenteossa ja toiminnassa. Kestävän kehityksen lähtökohtana on huoli ihmisten välisestä eriarvoisuudesta ja elämän perustan muodostavien ekosysteemien elinvoimaisuuden ehtymisestä. (YM:n [www-sivut-a](#))

Kestävä kehitys voidaan määritellä kokonaisvaltaiseksi ja poikkitieteelliseksi kulttuuriseksi muutosprosessiksi, jossa pidetään kiinni periksiantamattomasti ihmisarvosta, vaalitaan elämän perustan muodostavien ekosysteemien elinvoimaisuutta ja huolehditaan vakaasta taloudesta. (Ojala 2018)

Kestävää kehitystä käsiteltiin ensimmäisen kerran edellä mainitussa Brundtlandin komissiossa 1987. Komission työstä sai alkunsa prosessi, joka on edennyt vuorovaikutteisesti eteenpäin niin valtioissa, kunnissa kuin kansainvälisissä yhteyksissäkin. Kestävän kehityksen politiikka on kehittynyt ja muotoutunut vähitellen yhä kattavammaksi ja monipuoliseksi kokonaisuudeksi. (YM:n [www-sivut-a](#))

Ekologinen kestävyys tarkoittaa biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien toimivuuden säilyttämistä sekä ihmisen taloudellisen ja aineellisen toiminnan sopeuttamista pitkällä aikavälillä luonnon kestäkykyyn. Luonnon monimuotoisuus tai ekosysteemien toimivuus eivät saa vaarantua esim. saastutuksen tai luonnonvarojen liiakäytön takia. Kansallisten toimien lisäksi kansainvälinen yhteistyö on hyvin keskeisessä asemassa pyrittäessä ekologiseen kestävyYTEEN. (YM:n [www-sivut-a](#))

Energia muodostaa keskeisimmän haasteen ekologiselle kehitykselle, sillä planeettamme energiantuotanto on yli 80 %:sesti fossiilisten energianlähteiden varassa. (Tieteen Kuvalehden [www-sivut](#)). Ekotehokas tuotanto perustuu uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen säästöön ja päästöjen vähentymiseen. Keskeistä ekologisessa kestävyYdessä on ympäristöä vähemmän kuormittaviin tuotanto- ja kulutustottumuksiin siirtyminen.

Ekologisen kestävyYden kannalta keskeistä on varovaisuusperiaatteen noudattaminen. Sen mukaan ympäristön tilan heikkenemistä estävien toimien lykkäämistä ei voi perustella täyden tieteellisen näytön puuttumisella. Ennen toimiin ryhtymistä arvioidaan riskit, haitat ja kustannukset. Muita tärkeitä periaatteita ovat haittojen synnyn ennalta estäminen ja haittojen torjuminen niiden synty-

lähteillä. Lisäksi haittojen kustannukset peritään mahdollisuuksien mukaan niiden aiheuttajalta. (YM:n [www-sivut-a](#))

Sosiaalinen kestävyys tarkoittaa hyvinvoinnin (mukaan lukien tasa-arvo ja oikeudenmukaisuus) edellytysten siirtyminen sukupolvelta toiselle. Yhä jatkuva väestönkasvu, köyhyys, ruoka- ja terveydenhuolto, sukupuolten välinen tasa-arvo sekä koulutuksen järjestäminen ovat maailmanlaajuisia sosiaalisen kestävyys haasteita, joilla on merkittäviä vaikutuksia ekologiseen ja taloudelliseen kestävyys. Näihin haasteisiin vastaaminen vaatii suuria ponnistuksia sekä yksittäisiltä valtioilta että kansainväliseltä yhteisöltä. (YM:n [www-sivut-a](#))

Sosiaalisen kestävyys ydintä on ihmisarvosta kiinnipitäminen. Se voi ilmetä esimerkiksi tasa-arvona, oikeudenmukaisuutena ja solidaarisuutena. Sitä on myös esimerkiksi pyrkimys meluttomaan työympäristöön tai yhteisöllisyyden vaaliminen yksilökeskeisyyden sijasta. Sosiaalisesti kestävässä yhteiskunnassa kansalaiset kokevat pystyvänsä vaikuttamaan heitä koskevaan päätöksentekoon. Se auttaa integroitumaan yhteiskuntaan ja ehkäisee syrjäytymistä. Sosiaalinen kestävyys edellyttää vastuuseen kasvamisesta siten, että oikeudenmukaisuus yhteisöön kuuluvat vähitellen kaikki ne ihmiset, joiden elämään oma toiminta välillisesti tai välittömästi on yhteydessä. (Ojala 2018)

Kestävään kehitykseen vaikuttaa olennaisesti se, kuinka taloudellinen ja muu yhteiskunnan kehitys edistää maan asukkaiden hyvinvointia. Kansalaisten perushyvinvointi on yksi tärkeä edellytys ekologisen kestävyys edistämiseksi ja sen yhteiskunnalliselle hyväksyttävyydelle. (YM:n [www-sivut-a](#))

Taloudellinen kestävyys on sisällöltään ja laadultaan tasapainoista kasvua ja taloudenhoitoa, joka ei perustu velkaantumiseen eikä henkisten tai materiaalisten voimavarojen tuhlaamiseen tai varantojen hävittämiseen. Kestävä talous on edellytys yhteiskunnan keskeisille toiminnoille. Siihen pitkäjänteisesti tähtäävä talouspolitiikka luo otolliset olosuhteet kansallisen hyvinvoinnin vaalimiselle ja lisäämiselle. (YM:n [www-sivut-a](#))

Esimerkiksi ilmastonmuutos voidaan tulkita kestävämmän taloudellisen kehityksen seuraukseksi. Taloudellinen kestävyys perustuu elinkeinoelämän sopusointuun luonnon kanssa. Se voi ilmetä luonnosta otettujen raaka-aineiden tehokkaana hyväksikäyttönä, tuotantoprosessin energiatehokkuutena ja tuotteen kierrätettävyytenä. (Ruuskanen 2019, Ojala 2018)

Kestävällä pohjalla oleva talous helpottaa myös vastaan tulevien uusien haasteiden kohtaamista, kuten väestön ikääntymisestä aiheutuvia kasvavia sosiaaliturva- ja terveysmenoja. Kestävä talous on sosiaalisen kestävyys perusta. Sosiaalista kestävyys vaalivat mekanismit taas auttavat osaltaan lievittämään niitä vaikeuksia, joita nopeasti muuttuvassa maailmantaloudessa voi syntyä. (YM:n [www-sivut-a](#))

### 3.1.2 Agenda 2030 – kestävän kehityksen tavoitteet

YK:n jäsenmaat sopivat vuonna 2015 kestävän kehityksen toimintaohjelmasta ja tavoitteista, jotka ohjaavat kestävän kehityksen edistämistä vuosina 2016–2030. Niiden pyrkimyksenä on poistaa äärimmäinen köyhyys maailmasta ja turvata hyvinvointi ympäristölle kestävällä tavalla. (UM:n [www-sivut](#))

Agenda 2030:n kestävän kehityksen toimintaohjelma ja tavoitteet koskevat maailman kaikkia maita. Ensisijainen vastuu Agenda 2030:n toimeenpanosta on valtioilla. Tavoitteiden saavuttamiseen tarvitaan kuitenkin myös paikallis-hallinnon, yksityissektorin, kansalaisyhteiskunnan ja kansalaisten laajaa osallistumista. Suomi on sitoutunut tavoitteiden saavuttamiseen sekä kotimaassa että kansainvälisessä yhteistyössä. Myös Suomen kehitysyhteistyö tukee tätä sitoumusta. (UM:n [www-sivut](#))

Sopimukseen sisältyy 17 erilaista tavoitetta, jotka käsittelevät kestävästä kehitystä. Tavoitteet on tarkoitettu saavutettaviksi vuoteen 2030 mennessä. Alatavoitteita on yhteensä 169. Tavoitteiden toteutumista seurataan yli 200 globaalin mittarin avulla, minkä lisäksi valtioilla on omia kansallisia indikaattoreita. (UM:n [www-sivut](#))

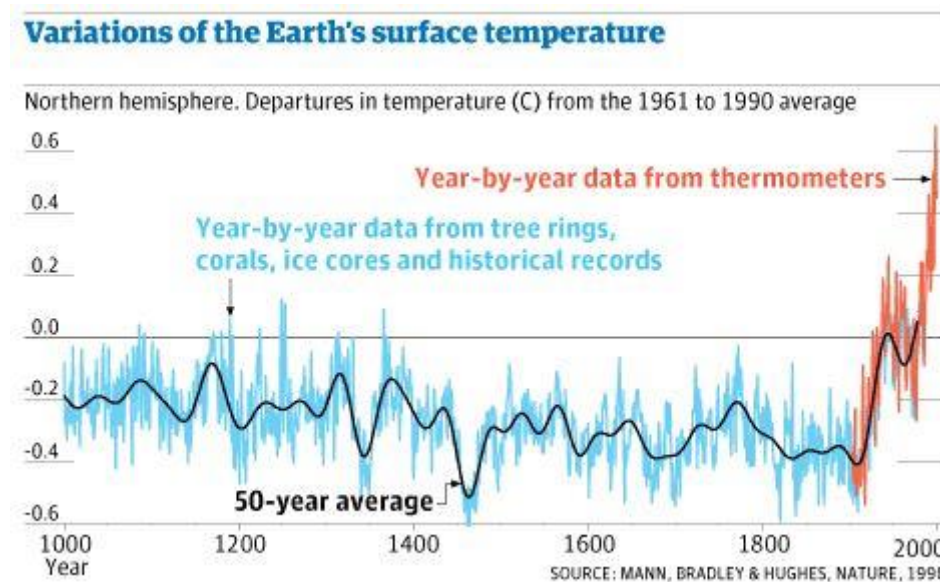
Kestävän kehityksen 17 tavoitetta ovat (UM:n [www-sivut](#)):

1. Poistaa köyhyys sen kaikissa muodoissa kaikkialta.
2. Poistaa nälkä, saavuttaa ruokaturva, parantaa ravitsemusta ja edistää kestävästä maataloudesta.
3. Taata terveellinen elämä ja hyvinvointi kaiken ikäisille.
4. Taata kaikille avoin, tasa-arvoinen ja laadukas koulutus sekä elinikäiset oppimismahdollisuudet.
5. Saavuttaa sukupuolten välinen tasa-arvo sekä vahvistaa naisten ja tyttöjen oikeuksia ja mahdollisuuksia.
6. Varmistaa veden saanti ja kestävä käyttö sekä sanitaatio kaikille.
7. Varmistaa edullinen, luotettava, kestävä ja uudenaikainen energia kaikille.
8. Edistää kaikkia koskevaa kestävästä talouskasvusta, täyttä ja tuottavaa työllisyyttä sekä säällisiä työpaikkoja.
9. Rakentaa kestävästä infrastruktuurista sekä edistää kestävästä teollisuudesta ja innovaatioista.
10. Vähentää eriarvoisuutta maiden sisällä ja niiden välillä.
11. Taata turvalliset ja kestävät kaupungit sekä asuin-yhdyskunnat.
12. Varmistaa kulutus- ja tuotantotapojen kestävyys.
13. Toimia kiireellisesti ilmastonmuutosta ja sen vaikutuksia vastaan.
14. Säilyttää meret ja merten tarjoamat luonnonvarat sekä edistää niiden kestävästä käytöstä.
15. Suojella maaekosysteemejä, palauttaa niitä ennalleen ja edistää niiden kestävästä käytöstä; edistää metsien kestävästä käytöstä; taistella aavikoidumista vastaan; pysäyttää maaperän köyhtyminen ja luonnon monimuotoisuuden häviäminen.
16. Edistää rauhanomaisia yhteiskuntia ja taata kaikille pääsy oikeuspalveluiden pariin; rakentaa tehokkaita ja vastuullisia instituutioita kaikilla tasoilla.
17. Tukea vahvemmin kestävän kehityksen toimeenpanoa ja globaalia kumppanuutta.

## 3.2 Ilmastonmuutos

### 3.2.1 Ilmastonmuutoksen määritelmä, kasvihuoneilmiö

Ilmastonmuutos tarkoittaa nykymerkityksessä sitä ilmaston lämpenemistä, joka on tapahtunut viime vuosikymmeninä, eli maapallon alailmakehän ja merien keskilämpötilan nousua ja nousun arvioitua jatkumista. Maapallon lämpenemisessä on ollut aikojen alusta toistuvia syklejä, mutta lämpeneminen ei ole koskaan kiihtynyt lyhyessä ajassa niin voimakkaaksi kuin nyt. "Jääkiekkomailakäyrä" osoittaa, että viime vuosituhannen aikana maapallon keskimääräinen pintalämpötila (pohjoisella pallonpuoliskolla) pysytteli 0,4 asteen vaihtelualueen sisäpuolella aina 1900-luvulle asti, mutta että sen jälkeen se on noussut kiihtyvällä vauhdilla jo 0,7 astetta aikaisemman vaihteluvälin yläpuolelle.



Kuva 3.1 Maapallon pinnan lämpötilan vaihtelu vuosina 1000–2000 verrattuna vuosien 1961–1990 lämpötilojen keskiarvoon (ns. "jääkiekkomailakäyrä"). (Mann ym. 1999)

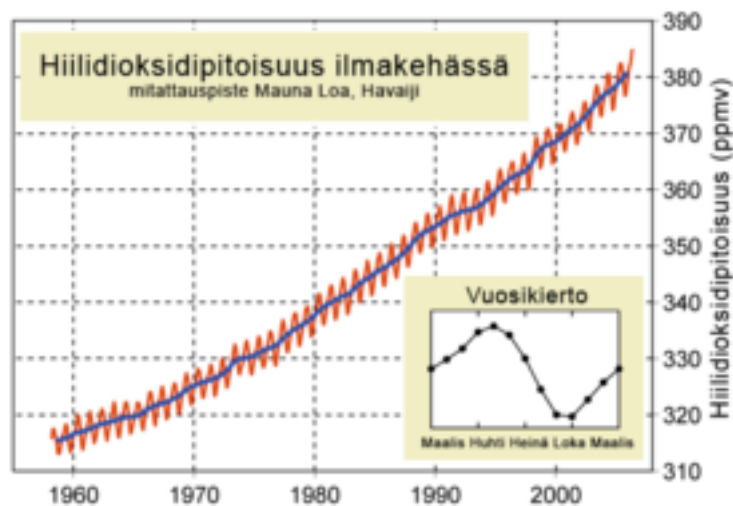
Kasvihuonekaasujen vaikutuksesta ilmakehän lämpötila on korkeampi kuin se muuten olisi. Kasvihuonekaasut päästävät lähes täydellisesti lävitseen auringosta tulevan säteilyn, varsinkin näkyvän valon, mutta absorboivat eli imevät huomattavan osan planeetan pinnalta lähtevästä pitkäaaltoisemmasta lämpösäteilystä (infrapunasäteilystä). Kasvihuonekaasumolekyylit kykenevät rakenteestaan johtuen muuttamaan absorboimansa lämpöenergian uudelleen säteilyenergiaksi, jolloin osa energiasta palaa takaisin lämmittämään maan pintaa. (Nevanlinna 2008)

Hiilidioksidi on merkittävin kasvihuonekaasu, jonka nopea kasvu aikaansaa yllä kuvatun lämpenemisilmiön kiihtymistä. Kun hiilidioksidin määrä kasvaa kiihtyvällä vauhdilla, nopeammin kuin mitä hiilinielut (ks. luku 3.2.4) pystyvät sitä absorboimaan, ilmasto pitkällä aikavälillä lämpenee sen sijaan että sen lämpötila pysyisi tasaisena.

Hallitusten välisen ilmastomuutospaneelin IPCC:n mukaan ilmaston lämpeneminen on ollut suorien havaintojen perusteella kiistaton tosiasia, ja siitä suurin osa johtuu 95 %:n todennäköisyydellä ihmiskunnan aiheuttamista kasvi-huonekaasupäästöistä. (IPCC 2013)

IPCC:n tuoreen raportin mukaan maapallon lämpötila on jo noussut noin asteella esiteollisesta ajasta. Mikäli lämpeneminen jatkuu nykyistä vauhtia, 1,5 asteen raja ylitetään vuosisadan puoleen väliin mennessä. Rajan ylittäminen aiheuttaisi merkittäviä riskejä sekä ihmisille että luonnolle (YM:n [www-sivut-b](#))

Ilmaston lämpeneminen johtuu siis ennen kaikkea ilmakehän hiilidioksidi-, metaani- ja typpioksiduulipitoisuuksien sekä troposfäärin otsonipitoisuuksien noususta. Kasvavia hiilidioksidipäästöjä tuottava fossiilisten polttoaineiden jatkuvasti lisääntyvä käyttö sekä metsien hävitys ja soiden kuivatus ovat suurin yksittäinen syy antropogeeniseen eli ihmisten toimista johtuvaan ilmastomuutokseen, joka johtaa maanpinnan ja alailmakehän lämpenemiseen. Myös nautakarjan pito ja riisinviljely aiheuttavat ilmastoa lämmittäviä metaanipäästöjä, ja ilmakehän metaanipitoisuus onkin noussut lähes kolminkertaiseksi esiteolliseen aikaan verrattuna. (Nevanlinna 2008)



Kuva 3.2 Hiilidioksidipitoisuus Maan ilmakehässä 1968–2008 (ESRL 2010).

### 3.2.2 Ilmaston hallitsemattoman lämpenemisen seuraukset maailmanlaajuisesti

Maailmanlaajuisella lämpötilojen nousulla on monia vaikutuksia, kuten merenpinnan nousu ja sademäärien muutokset, joiden seurauksena äärimmäisten sääilmiöiden yleisyyden ja voimakkuuden arvioidaan kasvavan. Muita vakavia seurauksia ovat kuivuminen, juomaveden puute, jäätikköjen peräytyminen, viljelysrajojen muuttuminen, tartuntatautien leviäminen ja eläinlajien sukupuutot. Lisäksi se aiheuttaa kuivuneilta tai merenpinnan alle jääviltä mailta valtavan ihmismäärien ilmastopakolaisuutta, joka voi kohdistua myös Suomeen ja aiheuttaa inhimillistä hätää vastaanottajamaissaakin, kun ruoka-, juoma- ja tilaresurssit eivät riitä. (IPCC 2007)



Kuva 3.3 Jäätiköiden paksuuden muutoksen kertymä 1955–2005 (Tasquier 2015).



Kuva 3.4 Pohjoisen Jäämeren kesän jäättilanne 2011 vrt. 1979–2000. (Kanninen 2012)

Muutos näkyy jo, sillä eritoten Välimeren itäisessä osassa sademäärät ovat pienentyneet ja ankarat hellejaksot yleistyneet. Arktisen alueen vuosittainen keskilämpötila on ollut tähän asti noin  $-10^{\circ}\text{C}$ , mutta vuonna 2016 keskilämpötila oli vain hieman pakkasen puolella. Myös vuorten lumipeitteen ja jäätiköiden pieneneminen on ollut selvästi havaittavaa. (Kokkonen 2017)

Mikäli ilmaston lämpeneminen etenee kahteen asteeseen, suuri osa eteläistä Espanjaa, samoin kuin muut alueet Välimeren ympäristössä muuttuvat autio- maaksi. Eteläisen Afrikan ilmasto saattaa lämmitä jopa 3 asteella vuoteen 2060 mennessä ja jopa 5 asteella vuoteen 2090 mennessä, mikä tekisi ihmis- elämän alueella lähes mahdottomaksi. (Kokkonen 2017)

Ilmastomuutos saattaa heikentää Euroopan metsien tilaa mahdollisesti lisääntyvien myrskytuhojen, rankkasateiden, tulipalojen ja tuhoeliöiden vaikutuksesta. Suomessa ja muualla Pohjois-Euroopassa ilmastomuutos ei uhkaa metsien olemassaoloa, mutta sen ennustetaan vaikuttavan voimakkaasti metsäekosysteemin rakenteeseen muuttamalla lajien levinneisyysalueita ja runsauksia sekä lajien välisiä vuorovaikutussuhteita. (Ilmasto-opas.fi-a)

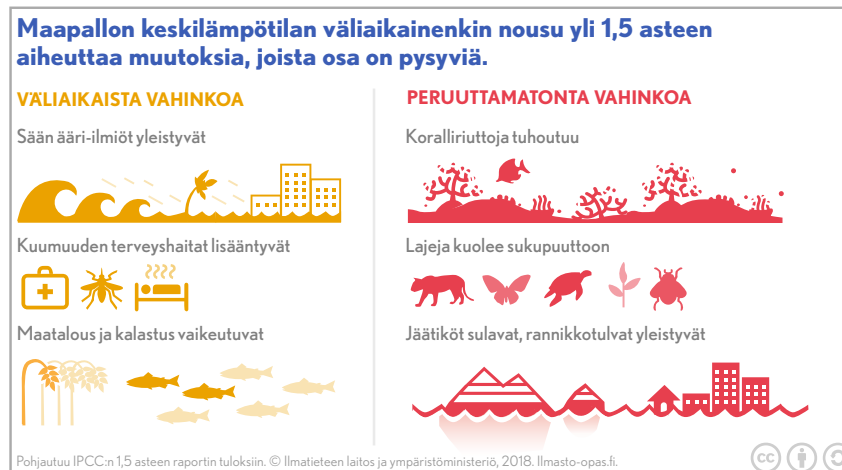
Ulkopoliittisen instituutin tutkija Antto Vihman mukaan ilmastomuutoksen suurin uhka pohjoisessa on sen itseään ruokkiva ominaisuus. Kun ikirouta sulaa, ilmakehään pääsee suuria määriä metaania ja hiilidioksidia, jotka taas ruokkivat ilmastomuutosta. (Kanninen 2012)

Voimakkaamman lämpenemisen haittojen arvioidaan useimmissa arvioissa ylittävän hyödyt kaikilla alueilla. Vaikka paikallisesti jossain syntyy hyötyjäkin, niin suuret osat maapalloa muuttuvat elinkelvottomiksi. Tämä aiheuttaa niiden väestöille pakkoa siirtyä elinkelvoisille alueille, joille puolestaan syntyy kestävä mätöntä liikakansoitusta ruoka-, juoma- ja tilaresurssien pienentyessä.

Ilmastomuutoksen seuraukset Maapallon lämpenemisen funktiona esitelliseen aikaan (1850-1900) verrattuna esitettiin vuonna 2007 sen hetkiseen ilmastotieteeseen perustuvaan dokumenttifilmiin "Six degrees could change the world" (National Geographic Television 2007), josta Suomen ympäristöopisto SYKLIn kouluttaja Pauli Vennervirta kokosi ne lämpenemisastekohtaisesti suomenkieliseen muotoon:

- **1 °C lämpeneminen:** suuri osa arktisesta alueesta on sulana kesäaikana. Kuivat kaudet pahenevat, trooppiset myrskyt lisääntyvät.
- **2 °C lämpeneminen:** merenpinnan nousu, saarivaltioita häviää. Metsäraja nousee pohjoiseen, lajien massasukupuutto, hyönteisten elinalueet muuttuvat. Kuivuus pahenee yhä.
- **3 °C lämpeneminen:** Arktis on jäävapaa koko kesän. Amazonin alue kuivuu. Jäätiköt sulavat, lämpöaallot kesällä aiheuttavat Euroopassa samanlaisen ilmaston kuin Pohjois-Afrikassa nyt.
- **4 °C lämpeneminen:** merenpinnan nousu peittää suuren osan rannikoiden suurkaupungeista. Eteläinen napajäätikkö alkaa voimakkaasti sulaa, mikä kiihdyttää merenpinnan nousua. Globaali kuivuus, ilmastopakolaisten määrä nousee.
- **5 °C lämpeneminen:** satoja miljoonia ilmastopakolaisia. Aavikot laajenevat ympäri maailmaa. Järjestäytyneen sivilisaation säilyttäminen voi olla vaikeaa tai mahdotonta.
- **6 °C lämpeneminen:** Permikauden massatuhossa 90 % lajeista hävisi.





Kuva 4-5. Lämpenemisen aiheuttamat väliaikaiset ja peruuttamattomat vahingot. (Ilmasto-opas.fi-b)



Kuva 4.6 Ihmiselle aiheutuvat pahimmat ilmastomuutoksen seuraukset. (Ilmasto-opas.fi-b)

### 3.2.3 Ilmastomuutoksen seuraukset Suomessa

Suomen keskilämpötila saattaa nousta jopa 10 astetta, koska lämpötilojen ennustetaan muuttuvan enemmän lähempänä napoja. Tosin Suomen osalle nykyiset ilmastomallit ennustavat tätä maltillisempia muutoksia. Kuitenkin ilmastotutkijoiden mukaan kylmät talvet ovat Suomessa tulevaisuudessa harvinaisempia ja leudot yleisempiä. Talvista tulee järjestään lyhyempiä, sateisempia ja vetisempiä, samalla kun kesähelteet pitenevät. Vuosisadan lopun talvisessa Helsingissä tulee tutkijoiden mukaan olemaan samanlainen ilmasto kuin on nykyisin Brysselissä. Rovaniemen talvi-ilmasto tulee muistuttamaan Porvoon nykyistä ilmastoa. (Nevanlinna 2008)

Suomessa yleisenä esiintyvät lajit, joiden levinneisyysalue on laaja, kykenevät parhaiten sopeutumaan ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Pohjoisessa elävien lajien levinneisyysalue on usein suppea, lajit ovat pitkälle erikoistuneita ja esiintyvät harvinaisina ankarissa ilmasto-oloissa. Pohjoisten lajien arvioidaan olevan ilmastomuutokselle herkempiä, sillä niiden sopeutumismahdollisuudet ovat usein rajalliset. Lajien haavoittuvuus lisääntyy, mikäli niiden suppeat elinalueet pirstaloituvat entisestään. (Ilmasto-opas.fi-a)



Ilmastoskenaarioiden perusteella arvioitiin vuonna 2007 Suomen ilmastossa tapahtuvan tulevien sadan vuoden kuluessa seuraavia muutoksia, joilla on vaikutuksia myös liikenneoloihin (Saarelainen ym. 2007):

- Ilman vuotuiset keskilämpötilat nousevat 3–5 °C, kesien maksimilämpötilat noin 5 °C ja talvien minimilämpötilat noin 10 °C.
- Vuotuinen sademäärä kasvaa n. 15 %, kuuden tunnin sekä viiden vuorokauden aikana kertyvät sademaksimit keskimäärin 25 % ja joillakin alueilla yli 50 %. Tämän seurauksena erityisesti rankkasadetulvan riski kasvaa. Myös vesistöjen ja tekojärvien tulvimisriski kasvaa.
- Kesät ovat kuitenkin kuivempia ja lämpimämpiä, jolloin pohjaveden pinta alenee.
- Merkittävää myrskyjen voimistumista ei tapahdu. Vähäisempi roudan syvyys voi kuitenkin johtaa runsaampaan puiden kaatumiseen talvi-myrskyissä.
- Maksimilumikuormat, lumipeitteen keskimääräinen paksuus ja talven pituus vähenevät Etelä-Suomessa merkittävästi, mutta pysyvät Pohjois-Suomessa lähes ennallaan. Lumisuuden vähenemisestä huolimatta liikennettä häiritsevien lyhytaikaisten lumisateiden voimakkuus kasvaa.
- Jääteiden ylläpitoedellytykset heikkenevät.
- Vuotuinen tienpinnan jäätymis-sulamissykliä kokonaismäärä vähenee merkittävästi Etelä-Suomessa, sillä talvikausi lyhenee. Liukkauden-torjunnan tarve kasvaa Pohjois-Suomessa, kun talvet leudontuvat.
- Routasuojaus on edelleen tarpeen, vaikka roudan arvioidaan vähenevän. Kelirikkoa esiintyy kuten aiemminkin, mutta sen arvioidaan alkavan aiemmin ja kestävän lyhyemmän ajan. Syyskelirikko voi yleistyä.

### 3.2.4 Tarvittavat toimenpiteet ilmastomuutoksen torjuntaan

Maapallon ilmasto on jo lämmennyt noin 1 asteen esiteollisesta ajasta. Jos kasvihuonekaasupäästöjä ei nopeasti vähennetä merkittävästi, 1,5 asteen raja ylitetään. Jotta tämä voidaan estää, hiilidioksidipäästöt pitää viivyttelämättä kääntää jyrkkään laskuun. CO<sub>2</sub>-päästöjen ja -poistojen tulee olla yhtä suuret vuosisadan puolessavälissä. (Ilmasto-opas.fi-b)

Suurin osa maailman valtioista on ratifioinut Pariisin ilmastositimuksen (ks. luku 4.2), jonka tavoitteena on kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen niin, että maapallon keskilämpötilan nousu jäisi selvästi alle kahden asteen. Sopimus edellyttää kaikilta mailta ilmastotoimia niiden erilaisten tilanteiden ja olosuhteiden puitteissa. Sopimuksen mukaan maiden on pyrittävä sekä lieventämään ilmastomuutoksen vaikutuksia että sopeutumaan niihin. (UNRIC-www-sivut, YM:n www-sivut-c)

Pariisin sopimuksen tavoitteen saavuttamiseksi kaikilta sopimuksen osapuolilta odotetaan kunnianhimoisia ja ajan myötä kiristyviä toimia päästöjen vähentämiseksi, ilmastomuutokseen sopeutumiseksi, ilmatorahoitusten lisäämiseksi, teknologian kehittämiseksi ja siirtämiseksi, toimintavalmiuksien

vahvistamiseksi ja läpinäkyvyyden lisäämiseksi. Pariisin sopimus ei sisällä määrällisiä päästövähennysvelvoitteita vaan osapuolet sitoutuvat sopimuksessa valmistelevaan, tiedottamaan, ylläpitämään sekä saavuttamaan peräkkäiset kansalliset päästötavoitteensa. Osapuolilla on velvollisuus valmistella kansallinen panos viiden vuoden välein, ja uusimman kansallisen tavoitteen tulee olla aina edellistä kunnianhimoisempi. (YM:n [www-sivut-c](#))

Valtioiden konkreettisia teknisiä tehtäviä ovat toisin sanoen:

- Hiilidioksidi- ja muiden kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen
- Hiilinielujen varmistaminen.

Hiilidioksidi- ja muiden kasvihuonekaasupäästöjä pyritään vähentämään liikenteen alalla (ks. luku 4) lisäksi mm. energiantuotannossa, maataloudessa, talonrakennuksessa, teollisuudessa, jätehuollossa jne.

Hiilinielujen merkitys on ilmastonmuutoksen kannalta myös erittäin merkittävä. Merien ja metsäalueiden on kummankin arvioitu sitovan ja varastoivan noin neljänneksen maailman hiilidioksidipäästöistä. Fotosynteesissä hiiltä siirtyy metsien biomassaansa ilmakehästä, jossa sitä on hiilidioksidin muodossa. Istuttamalla metsiä voidaan kasvattaa hiilinieluja ja vastaavasti metsää hävitettäessä hiilidioksidia vapautuu uudelleen ilmakehään. ([Ilmasto-opas.fi-c](#))

Hiiltä on mahdollista erottaa ilmakehästä myös teknologian keinoin. Sekä hiilidioksidin talteenottoon että varastointiin liittyy useita vaihtoehtoisia ratkaisuja. ([Ilmasto-opas.fi-d](#))

Talteenottotekniikoiden avulla prosesseissa syntyvä hiilidioksidi otetaan talteen ennen sen vapautumista poistokaasujen mukana. Talteenottoa pidetään yleisesti mahdollisena vain suurille päästölähteille, kuten energiantuotantolaitoksille ja suuren mittakaavan teolliselle prosesseille. Hiilidioksidin talteenottotekniikat voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään: polton jälkeinen (post-combustion) talteenotto, talteenotto ennen polttoa (pre-combustion) ja happipoltto (oxy-combustion). ([Ilmasto-opas.fi-d](#))

Hiilidioksidin varastointitekniikoita tunnetaan nykyisin yleisesti ainakin neljää eri tyyppiä, joista yhdessä hiilidioksidi johdetaan maaperään, toisessa meren pohjaan, kolmannessa sitoutetaan biomassaan ja neljännessä sidotaan kemiallisiin reaktioihin kiinteiksi mineraaleiksi. Yksi potentiaalisimpana pidetyistä hiilidioksidin varastointitekniikoista on hiilidioksidikaasun pumppaaminen nestemäiseksi paineistettuna öljyesiintymiin, satojen metrien syvyyteen. Öljy ja maakaasu ovat vastaavalla tavalla varastoituneena nestemäisinä kallioperän huokosiin. Rakenteeltaan vastaavasti varastointiin soveltuvia ovat myös syvät suolaisen pohjaveden kerrostumat. ([Ilmasto-opas.fi-d](#))

Arvostettu tutkimuskomissio The Global Commission on the Economy and Climate arvioi tuoreessa raportissaan, että ilmastonmuutoksen tehokas estäminen toisi maailmantalouteen hyötyä ainakin 26 000 miljardia dollaria vuoteen 2030 mennessä verrattuna tilanteeseen, että ilmastonmuutokseen ei reagoitaisi. Ilmastonmuutoksen vastustaminen loisi 65 miljoonaa työpaikkaa ja ehkäisisi 700 000 ennenaikaista kuolemaa. (Kokkonen 2018)

## 4 Liikenteen hallinnonala ja ilmastonmuutos

### 4.1 Väyläviraston yhteiskuntavastuu

#### Tavoitteet ja vastuut

Viraston ympäristötyön tavoitteena on ekotehokas liikennejärjestelmä, joka edistää kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä (lähivuosien painopiste, edellytyksenä mm. öljyriippuvuuden vähentäminen ja energiatehokkuuden kasvu) ja ilmastonmuutokseen sopeutumista, joka mahdollisimman vähän kuormittaa tai kuluttaa ympäristöä ja joka tukee tasapainoista alueiden rakentamista ja yhdenmukaista yhdyskuntarakennetta. Isona maanrakentajana virasto vastaa koko liikenneväylän elinkaaren ajan, että suunnittelussa, rakentamisessa ja väylänpidossa on toteutettu kestävää luonnonvarojen käyttöä. Myös pohjavesien ja maaperän suojeleminen, liikenteen melu- ja värinähaittojen vähentäminen, Itämeren suojeleminen ja ilman laadun parantaminen ovat kehittämisen painopistealueita. (Liikennevirasto 2016a)

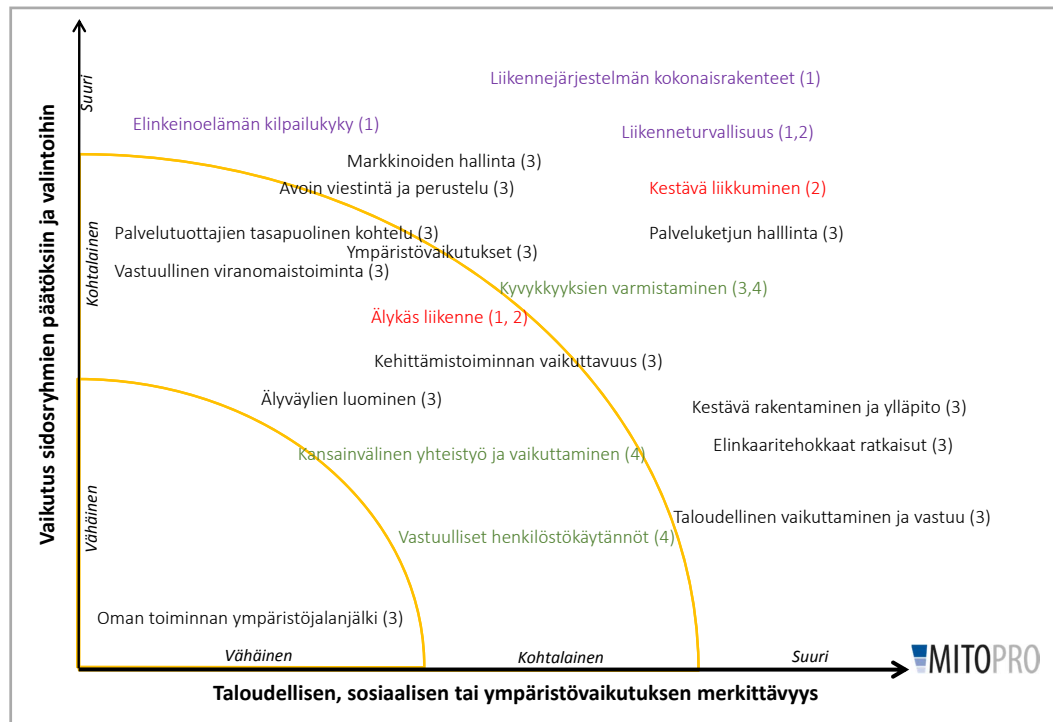
Taloudellisesti kestävässä liikenteessä ja väylänpidossa korostuu viraston vastuu infra-alan merkittävänä hankkijana. Virasto vaikuttaa päätöksentekoon riittävän varhaisessa suunnittelun vaiheessa ja varmistaa näin omalta osaltaan energiatehokkaan yhdyskuntarakenteen syntyä. (Liikennevirasto 2016a)

Sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä liikenne ja väylänpito ovat oikein toteutettuina turvallista, tasa-arvoista ja elinympäristön viihtyvyyttä lisäävää toimintaa. Turvallisuus koostuu liikenneturvallisuudesta, liikennejärjestelmän toimintavarmuuden varmistamisesta, työturvallisuudesta, ympäristöturvallisuudesta sekä tietoturvallisuudesta. Kaikille liikkujille ja kuljetuksille tulee mahdollistaa tasa-arvoinen liikkuminen ja kuljettaminen, edistää myös liikku- mistarpeen vähentämistä. Aktiivinen asiakastarpeiden selvittäminen ja ratkaisujen yhteistyössä etsiminen on viraston toimintatapa. (Liikennevirasto 2016a)

Työnantajana virasto varmistaa henkilöstönsä hyvinvoinnin, on toiminut edelläkävijänä etätyötapojen käyttöönotossa sekä edistää henkilöstön kestäviä matkustus- ja kokouskäytäntöjä. Tilaajana virasto varmistaa palveluntarjoajien osalta toimitusketjun eettisyyden ja torjuu harmaata taloutta.

Liikenneväyläinvestoinneista on selvitettävä myös ympäristövaikutukset, ja isoista investoinneista tehdään lain mukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA), jossa arvioidaan ympäristöön, väylän käyttäjiin, palveluntuottajiin, julkiseen talouteen sekä liikenneturvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset ja jonka tavoitteena on myös lisätä kansalaisten vaikutusmahdollisuuksia hankkeiden suunnittelussa. Yhteysviranomaisena toimii ELY-keskus, joka ohjaa ja valvoo menettelyä. Tarkasteluajanjakso ulottuu rakentamisen aikaisesta tarkastelusta käytön aikaiseen tarkasteluun seuraavien 30 vuoden aikana. (Hakoma 2015)

Liikenneviraston johtoryhmälle järjestettiin tammikuussa 2014 yhteiskuntavastuukoulutuksen yhteydessä työpaja, jonka tuloksena määritettiin johtoryhmän mielestä Liikenneviraston yhteiskuntavastuun näkökohdat ja näkökohtien olennaisuusmatriisi (kuva 4.1). (Hakoma 2015)



Kuva 5.1 Liikenneviraston johtoryhmän ajatuksia v.2014 viraston yhteiskuntavastuusta. (Hakoma 2015)

Kyseistä olennaisuusmatriisia ei ole luotu tarkoituksellisesti vastuullisuus-toiminnan ja -raportoinnin perustaksi, vaan yleiseksi katsaukseksi johtoryhmän ajatuksiin Liikenneviraston vastuullisuusnäkökohdista ja käsityksestä Liikenneviraston sidosryhmien odotuksista. Olennaisuusmatriisin perusteella Liikenneviraston viideksi olennaisimmaksi vastuunäkökohdaksi voitaisiin valita (Hakoma 2015):

- 1) liikenneturvallisuus
- 2) kestävä liikkuminen, rakentaminen ja ylläpito
- 3) taloudellinen vaikuttaminen ja vastuu
- 4) markkinoiden ja palveluketjujen hallinta
- 5) elinkaaritehokkaat ratkaisut.

### Toteutumat

Virasto on ympäristötoimintalinjassaan tunnistanut väylänpidon ja liikenteen ympäristövaikutukset sekä listannut tavoitteita ja keinoja näiden vaikutusten ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi. Mahdollisuuksien mukaan virasto on myös mukana toteuttamassa ympäristön tilaa parantavia hankkeita muiden sidosryhmien kanssa. (Hakoma 2015)

Viraston ympäristötoimintalinjassa edellytetään tuotteiden ja palveluiden toimittajilta korkeaa ympäristölaatua ja elinkaaren aikaisten vaikutusten hallintaa. Toimittajat ja tuottajat on sitoutettu ympäristötoimintalinjan tavoitteisiin myös niiden omassa toiminnassa. (Hakoma 2015) Virastossa on käynnistetty elokuussa 2014 WWF:n Green Office -projekti, jonka tavoitteena on tunnistaa oman virastotoiminnan ympäristövaikutukset ja laatia toimipaikkakohtaiset ympäristö-ohjelmat näiden vaikutusten minimoimiseksi. (Hakoma 2015)

## 4.2 Liikennesektorin globaalit tavoitteet ilmastomuutoksen torjumiseksi

### Tavoitteet

Liikennesektorilla, jolla päästöt kasvavat nopeammin kuin muilla sektoreilla, on mahdollisuus ja velvollisuus torjua ilmastomuutoksen kasvavia vaikutuksia. Monilla muilla sektoreilla päästöjen trendi on ollut laskeva jo pidemmän aikaa. (Touru 2011)

Liikenteen tuottamista kasvihuonekaasuista merkittävin on hiilidioksidi, jonka osuus liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä on 96 %. Erityisesti yksityisautoilu on merkittävä hiilidioksidin lähde. Lisäksi liikenteestä aiheutuu dityppioksidi- ja metaanikaasupäästöjä sekä ilmastoa epäsuorasti lämmittäviä kaasuja. (Touru 2011)

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö vaikuttavat liikennejärjestelmän ominaisuuksiin ja päinvastoin. Ihmisten, kulkuneuvojen, liikenneväylien ja terminaalien sekä liikenteen ohjauksen ja palveluiden muodostaman järjestelmän kompleksisuuden vuoksi kaikki muutokset liikennejärjestelmässä tulee perustaa pitkäjänteiseen visioon ihmisten ja tavaroiden kestävästä liikkumisesta. (Touru 2011)

Vuonna 2015 solmitussa Pariisin ilmastosopimuksessa asetettiin tavoitteeksi rajoittaa globaalin keskilämpötilan nousu selvästi alle kahden asteen ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen rajoitettaisiin alle 1,5 asteeseen esiteolliseen aikaan verrattuna. Sopimus perustui siihen, että jokainen maa ilmoittaa itsenäisesti päästövähennystavoitteensa. Euroopan komissio asetti vuonna 2014 liikenteen osalta kasvihuonekaasuja koskevaksi päästövähennystavoitteeksi 30 % vuoteen 2005 verrattuna, mihin ei kuitenkaan sisällynyt kansainvälisiä lento- ja laivaliikenteen päästöjä. (LVM 2018a)

Lokakuussa 2018 hallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) julkaisi erikoisraportin, joka tähtäsi globaalin lämpenemisen rajoittamiseen alle 1,5 asteeseen esiteolliseen aikaan verrattuna. Globaalien hiilidioksidipäästöjen tulisi puolittua vuoteen 2030 mennessä ja nettonollapäästöt on saavutettava vuosisadan puolivälin paikkeilla. (LVM 2018b)

Jotta tavoitteeseen päästäisiin, liikenteen pitäisi sähköistyä nopeasti, sen energiatehokkuuden tulisi parantua ja fossiilisia polttoaineita tulisi korvata kestävillä biopolttoaineilla. Lisäksi henkilö- ja tavaraliikenteen tulisi siirtyä aiempaa tehokkaampiin kuljetusmuotoihin (esim. henkilöautoista, rekoista ja lentokoneista busseihin ja juniin) ja liikennesuoritetta pitäisi pyrkiä pienentämään. Liikennesuoritteiden pienentämisessä tehokas kaupunkisuunnittelu on avainroolissa: sen on arvioitu voivan vähentää kaupunkiliikenteen päästöjä jopa useilla kymmenillä prosenteilla. (LVM 2018b)

IPCC:n raportin mukaan vähittäiset teknologiset parannukset tieliikennevälineissä (ml. moottoreissa) ovat tärkeitä erityisesti lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä, kuten ladattavat hybridiautot, kaiken liikenteen sähköistäminen, rekkojen energiatehokkuuden parantaminen ja systeemiset parannukset toimitusketjuissa, logistiikassa ja reittien valinnassa. (LVM 2018b)

Laiva- ja lentoliikenteen nopea siirtyminen pois fossiilisista polttoaineista on selvästi haastavampaa ja lisäksi näiden liikennemuotojen kasvun odotetaan olevan selvästi nopeampaa kuin tie- ja raideliikenteen. Niissä tulisi siirtyä kestävien biopolttoaineiden käyttöön ja pitkällä aikavälillä myös vetyteknologian hyödyntämiseen. Biopolttoaineiden osalta raportissa korostetaan, että niiden tuotannossa olisi tärkeää huolehtia hiilinielujen ja globaalin ruoantuotannon turvaamisesta. (LVM 2018b)

### Toteutumat

Kansainvälisesti liikenteen sähköistyminen etenee vauhdilla. Monet valtiot ja kaupungit ovat asettaneet kunnianhimoisia sähköautotavoitteita seuraavalle vuosikymmenelle. Jotkut maat, kuten Norja, Irlanti, Alankomaat, Slovenia ja Tanska, ovat ilmoittaneet kieltävänsä polttomoottoriautojen (etupäässä bensiini- ja diesel-henkilöautot) myynnin tai tavoittelevansa sen loppumista vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi lukuisat tahot, kuten Kiina, Intia ja EU, tavoittelevat sähköautoille vähintään 30 % osuutta myydyistä autoista 2030 mennessä. Kiina velvoittaa alueensa autoteollisuutta sähköautojen tuotantoon jo nyt, ja EU:llakin on tähän tehokkaat kannustimet. (LVM 2018b)

Tämänhetkiset ilmoitetut tavoitteet eivät tutkimusten mukaan ole kuitenkaan riittäviä edes kahden asteen tavoitteen saavuttamiseksi. Lisähaasteita Pariisin sopimukselle tuo sekin, että Yhdysvaltain presidentti ilmoitti vuonna 2017 maan vetäytyvän sopimuksesta. (LVM 2018a)

## 4.3 Suomen liikennejärjestelmän tavoitteet ilmastomuutoksen torjumiseksi

### Tavoitteet

Liikenne aiheuttaa noin 20 % Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Ilmastomuutoksen hillitseminen on ollut yli kaksi vuosikymmentä mukana liikennesektorin ohjelmissa ja ympäristötyössä. Liikenne- ja viestintäministeriön vuonna 2005 hyväksytyssä ympäristöohjelmassa tavoitteeksi asetettiin kasvihuonekaasupäästöjen pitäminen vuoden 1990 tasolla. Suomen hallituksen marraskuussa 2008 hyväksymässä pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiassa asetettiin liikenteelle 15 %:n päästövähennysvelvoite. (Touru 2011)

Euroopan komission vuonna 2016 tekemän ehdotuksen mukaan Suomen kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksiä koskeva tavoite vuoteen 2030 mennessä on 39 % vuoden 2005 tasoon verrattuna. Suomen kansallisen energia- ja ilmastostrategian sekä ilmastolain mukainen keskipitkän aikavälin suunnitelman (KAISU) mukaan Suomen liikenteen päästöjä tulee vähentää 2030 mennessä 50 % verrattuna vuoden 2005 tilanteeseen, ja pitkällä aikavälillä liikennejärjestelmästä tehtävä erittäin vähäpäästöinen. (Liikennevirasto 2016a; Liikennevirasto 2017a)

Tieliikenteen, johon vähennystoimenpiteet erityisesti kohdistuvat, osuus kotimaan liikenteen päästöistä vuonna 2017 oli arvioitu olevan noin 90 %. Rautatie liikenteen osuus kasvihuonekaasupäästöistä on noin prosentin verran, lento liikenteen noin 2 prosenttia ja vesiliikenteen noin 4 prosenttia. (Liikennevirasto 2016a)

Liikenteen hallinnonala on sitoutunut asetettuihin tavoitteisiin, ja lisäksi LVM on tulevaisuuskatsauksessaan kesäkuussa 2018 esittänyt tavoitteena, että liikenne on hiilivapaata vuoteen 2045 mennessä. (LVM:n www-sivut)

Liikenteen ja liikenneinfrastruktuurin kasvihuonepäästöjen vähentämisessä toiminnan painopisteet ovat (Liikennevirasto 2016a):

- fossiilisten polttoaineiden korvaaminen muilla vaihtoehdoilla
- kuljetusta- ja kuljetusmuotojakaumaan vaikuttaminen
- energiankulutuksen vähentäminen ja energiatehokkuuden parantaminen.

LVM:n toimenpideohjelmassa hiilettömään liikenteeseen tavoitteena on, että henkilöautojen suoritteiden eli ajoneuvokilometrien kasvu taittuu ja kääntyy hienoiseen laskuun vuonna 2025. Tämä tarkoittaisi samalla sitä, että raide liikenteen, linja-autoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn yhteenlaskettu matkustus suorite kaksinkertaistuisi vuoteen 2045 mennessä. (LVM 2018b)

Lisäksi tavoitteina olisi (LVM 2018b):

- että liikennevälineiden uusiutuminen nopeutuu huomattavasti ja että nolla- ja vähäpäästöisten ajoneuvojen osuus ajoneuvokannasta kasvaa nykyisestä muutamasta prosentista sataan vuoteen 2045 mennessä
- että Suomessa olisi noin 670 000 sähköautoa ja noin 130 000 kaasuautoa vuonna 2030 ja noin 2 miljoonaa sähköautoa ja noin 250 000 kaasuautoa vuonna 2045
- että biopolttoaineiden osuus kaikista nestemäisistä polttoaineista on 30 % vuonna 2030 ja 100 % vuonna 2045 kotimaisessa liikenteessä
- että nestemäisten biopolttoaineiden absoluuttinen määrä tieliikenteessä ei kuitenkaan nouse enää vuoden 2030 jälkeen.

### Toteutumat

Vuonna 2011 tehtyjen selvitysten perusteella voidaan sanoa, että suomalainen liikennejärjestelmäsuunnittelu ei ole ollut erityisen kestäväällä tiellä. Haluttuja muutoksia liikenteen kulkumuotojakautumisissa ei ole tapahtunut ennen vuotta 2011, eikä siten tavoiteltuja päästövähennemisiäkään. Liikennejärjestelmien kehittäminen on tapahtunut, usein tavoitteiden vastaisesti, autoilua suosivasti. Hiilidioksidipäästöjen vähentämistavoitteet ovat jääneet muiden tavoitteiden jalkoihin. Ilmastovaikutusten vähentämisen ongelmana on sen kilpaileminen erityisesti lyhyen aikavälin taloudellisten intressien kanssa. (Touru 2011)

Toisaalta myös edistystä on sittemmin, 2010-luvun aikana, tapahtunut. Useat suuret kaupunkiseudut ovat lähteneet edistämään ilmastotavoitteita omassa liikenteen ja maankäytön suunnittelussaan. Helsingin seudun MAL-suunnitelmassa 2019 on listattu merkittävät päästövähennyspotentiaalit.



Kuva 5.2 MAL 2019 -suunnitelman eri keinojen potentiaali vähentää liikenteen päästöjä (MAL-suunnitelma 2019).

Pitemmällä ajanjaksolla 1985–2015 henkilöautojen määrän kasvu on hidastunut ja lienee nyt lähellä huippulukemia. Vuosina 1998–2016 henkilöauton osuus kotimaan liikennesuoritteesta on säilynyt 72–76 %:n, julkisen liikenteen 14–19 %:n ja kevyen liikenteen 4–5 %:n rajoissa. Vuosina 2010–2011 henkilöauton osuus oli alempana ja julkisen liikenteen ylempänä kuin 2004–2005 ja 2016. (Kauppalehti 29.7.2015; Liikennejärjestelmä.fi 2019)

Suomessa liikenteen CO<sub>2</sub>-päästöt ovat 1990-luvun alkupuolen laman aikaansaaman vähenemän jälkeen kasvaneet noin 2 miljoonalla tonnilla. Vuonna 2000 päästöjä tuotettiin taas saman verran kuin vuonna 1990, huolimatta autojen tekniikan kehityksestä ja ominaiskulutuksen vähenemisestä. Päästöjen oletetaan ilman uusia toimenpiteitä kasvavan edelleen noin 4 % vuoteen 2020 mennessä. (Touru 2011)



## 4.4 Kohti hiiletöntä liikennettä 2045

Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmä (ns. ILMO-työryhmä) on selvittänyt ja arvioinut keinoja, joilla liikenteen kasvihuonekaasupäästöt voidaan poistaa vuoteen 2045 mennessä. Tavoitteena on tunnistaa erityisesti toimet, joilla saavutetaan suurin vaikuttavuus sekä päästöjen vähentämisen että muiden yhteiskuntatavoitteiden kannalta ja jotka voitaisiin toteuttaa seuraavan kymmenen vuoden aikana. Hiiletön liikenne 2045 -raportti koostui väli- ja loppuraportista, jotka valmistuivat vuonna 2018.

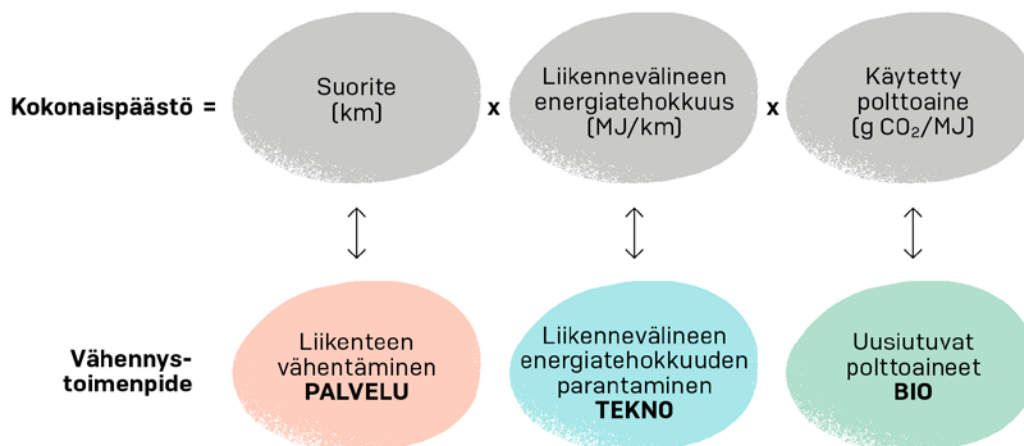
Työryhmä arvioi työnsä kuluessa muun muassa (LVM 2018a):

- liikennevälineiden teknologista kehitystä
- biopolttoaineiden roolia vuonna 2030 ja sen jälkeen
- kuluttajakäyttäytymisen muutosta
- yhdyskunta- ja aluerakenteen sekä liikennesuoritteiden kehittymistä
- vaikutuksia, joita olisi liikenteen ottamisella päästökaupan piiriin
- muissa maissa käytettyjä keinoja päästövähennysten aikaansaamiseksi
- ehdotettujen toimien taloudelliset ja alueelliset vaikutukset sekä vaikutukset julkiseen talouteen, kasvupotentiaaliin ja eri väestöryhmien asemaan.

### 4.4.1 Toimenpidekokonaisuudet, PALVELU-, TEKNO- ja BIO-polut

Hiiletön liikenne 2045 -väliraportissa vuodelta 2018 luotiin kolme toisistaan selvästi erottuvaa muutospolkua eli skenaariota liikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi ja liikenteen muuttamiseksi hiilettömäksi (LVM 2018a):

- PALVELU-polussa päästöjä vähennetään pääosin vähentämällä niitä tuottavan liikenteen suoritetta (kilometrejä) ja parantamalla muilla tavoin liikennejärjestelmän energiatehokkuutta. Tämä polku jaettiin sittemmin henkilöliikenteen ja tavaraliikenteen osioihin.
- TEKNO-polussa päästöjä vähennetään hyödyntämällä liikennevälineiden teknologista kehitystä mm. siirtymällä vähäpäästöisiin tai päästöttömiin teknologioihin, esim. sähköautoihin.
- BIO-polussa päästöjä vähennetään luopumalla fossiilisista polttoaineista ja ottamalla käyttöön vähäpäästöisempiä biopolttoaineita tai muita uusiutuvia käyttövoimia.



Kuva 5.3 ILMO-työryhmän väliraportin kolme polkua päästövähennyksiin. (LVM 2018a)

Hiiletön liikenne 2045 -loppuraportissa ehdotetut toimenpiteet esitetään neljänä kokonaisuutena (LVM 2018b):

- kestävä liikkuminen (ent. PALVELU-polun henkilöliikenneosio)
- tehokkaat tavarakuljetukset (ent. PALVELU-polun tavaraliikenneosio)
- nolla- ja vähäpäästöiset liikennevälineet (ent. TEKNO-polku)
- uusiutuvat vähäpäästöiset polttoaineet (ent. BIO-polku).

#### 4.4.2 Vaikuttaminen liikenteen suoritteeseen (PALVELU-polku)

PALVELU-polussa päästöjä vähennetään vaikuttamalla liikenteen suoritteeseen (kilometrejä) niin, että kestävien kulku- ja kuljetusmuotojen osuus kasvaa ja eniten päästöjä aiheuttavien vähenee. PALVELU-polun tavoitteena on, että liikenne on ympäristöystävällisempää, energiatehokkaampaa (vähemmän päästöjä henkilö- ja tonnikilometriä kohti), terveellisempää, vaivattomampaa ja edullisempaa sekä palveluihin perustuvaa. (LVM 2018a)

Tieliikenteen suoritetta pyritään vähentämään erityisesti kaupunkiseuduilla ja niiden välisessä liikenteessä, sillä suurilla ja keskisuurilla kaupunkiseuduilla sijaitsee kaksi kolmasosaa työpaikoista ja asuu noin kaksi kolmasosaa väestöstä ja työllisistä. Toteutettavien toimenpiteiden hyväksyttävyyttä ja käyttöönottoa edistetään ottamalla kansalaiset ja yritykset mukaan suunnitteluun, kokeiluilla sekä luomalla erilaisia yhteistyöverkostoja. (LVM 2018a)

##### Kestävä liikkuminen, ehdotetut toimenpiteet

Henkilöliikenteen osalta kasvua tavoitellaan jaetuissa liikkumisen palveluissa, pyöräilyssä ja kävelyssä sekä niiden yhdistelypalveluissa. Toimenpiteitä sovelletaan eri tavalla kaupunkiseuduilla, kaupunkiseutujen välisessä liikenteessä ja harvaan asutuilla alueilla, lähtökohtana mahdollisimman sujuva arki kaikilla alueilla. Kestävän henkilöliikenteen edistämiseksi ehdotetaan muun muassa seuraavia toimenpiteitä (LVM 2018b):

- Kestävien liikkumispalvelujen tarjonnan kehittäminen. Joukkoliikenteen runkolinjastoa, palvelutasoa, hinnoittelua ja käytettävyyttä kehitetään voimakkaasti, millä edistetään myös matkaketjujen ja uusien liikkumispalveluiden (Mobility as a Service, MaaS) kehittymistä ja käytön yleistymistä.
- Liikkumispalveluille luodaan tasapuoliset verotuskäytännöt autoedun ja työsuhdeauton rinnalle. Uudistetaan työmatkakuluvähennystä siten, että se edistää vähäpäästöistä liikkumista ja on hallinnollisesti tehokas.
- Kävelyn ja pyöräilyn edistämishjelma toteutetaan kokonaisuudessaan, ja edistämishjelman toimeenpanoon osoitetaan merkittävästi nykyistä enemmän resursseja.
- Valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa painotetaan ilmastopoliittisia tavoitteita siten, että liikennejärjestelmän kokonaispäästöt pitkällä aikavälillä vähenevät. Jos päästöjä lisääviä investointeja joudutaan tekemään, samanaikaisesti tehdään vastaavasti päästöjä vähentäviä investointeja.

- Raideliikenteen vaikutusalueella tehostetaan asemanseutujen potentiaalin hyödyntämistä asumisen, työpaikkojen ja palvelujen sijoittamisessa sekä liityntäliikenteen kehittämisessä erityisesti suurten kaupunkiseutujen työssäkäyntialueella.
- Tiemaksut. Veroluonteisten tiemaksujen käyttöönotto mahdollistetaan lainsäädännöllä kaupunkiseuduilla, joilla voidaan ohjata liikkumista joukkoliikenteeseen, jaettuihin kyyteihin ja muihin kestäviin liikkumismuotoihin.
- Polttoaineveron nosto. Fossiilisten liikennepolttoaineiden verotusta kiristetään vuosittain vuosina 2020–2044.
- Pysäköintipolitiikalla ohjataan ihmisiä kestäviin liikkumismuotoihin mm. vahvistamalla pysäköinnissä hinnoittelun läpinäkyvyyttä ja käyttäjä maksaa -periaatetta.
- Valtio ja kunnat tekevät yhteistyössä ilmastopainotteista maankäytön ja liikennejärjestelmän suunnittelua tavoitteena tiivistyvä ja eheä yhdyskuntarakenne.
- Yhteiskunnan eri toimijat kannustavat omalta osaltaan liikkumisvalintojen muutokseen, erityisesti julkisella sektorilla. Toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi aktiivinen viestintä, markkinointi, kokeilut tai erilaiset suunnitelmat kestävän liikkumisen edistämiseksi.

#### Tehokkaat tavarakuljetukset

Tavaraliikenteessä ja logistiikassa vähennetään päästöjä tonnikilometriä kohden ja tavoitellaan kestäviä logistisia ketjuja erityisesti digitalisaatiota hyödyntämällä ja tieliikenteen energiatehokkuustoimilla. Tehokkaan tavaraliikenteen edistämiseksi ehdotetaan muun muassa seuraavia toimenpiteitä (LVM 2018b):

- Fossiilisten polttoaineiden polttoaineveron nostaminen on keskeinen osa liikenteen päästövähennysohjelmaa, jonka tavoitteena on tehdä fossiilisilla polttoaineilla ajaminen kannattamattomaksi ja houkutella ihmisiä ja yrityksiä siirtymään muihin, vaihtoehtoisiin käyttövoimiin ja/tai liikennemuotoihin.
- Logistiikan tehostaminen. Digitalisaatiota hyödyntämällä tehostetaan logistisia ketjuja ja kuljetuskapasiteetin käyttöä. Kaupunkikeskustojen logistiikan koordinoimista ja energiatehokkuutta parannetaan. Mahdollistetaan yksittäisten kuljetusten mittojen ja massojen kasvattaminen (HCT-kuljetukset) sekä letka-ajon lisääntyminen automaatiota hyödyntäen.
- Raskaan liikenteen kilometripohjainen tiemaksu otetaan käyttöön aikapohjaisen tiemaksun sijaan.
- Vähäpäästöisiä tavaraliikenteen raide- ja vesiliikennekuljetuksia lisätään investoimalla raideliikenneverkkoon sekä meri- ja sisävesiliikenteen infrastruktuuriin.

- Kuljetustuen kehittäminen. Selvitetään, voidaanko kasvihuonekaasupäästöt ottaa huomioon alueellisten kuljetustukien myöntämisessä.

#### 4.4.3 Päästöttömämpien ajoneuvojen ja polttoaineiden lisääminen (TEKNO- ja BIO-polut)

##### Nolla- ja vähäpäästöiset liikennevälineet (TEKNO-polku)

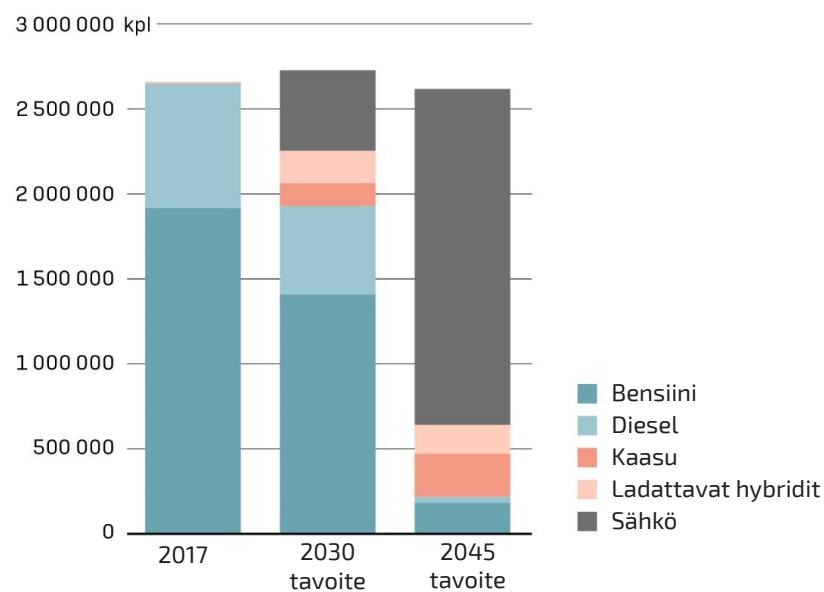
TEKNO-polussa päästöjä vähennetään pääosin hyödyntämällä liikennevälineiden teknologista kehitystä muun muassa siirtymällä sähköautoihin. TEKNO-skenaarion perusmuuttujia ovat autokanta ja muut liikennevälineet. Tavoitteena on, että sähkö-, vety- tai kaasuteknologiaa hyödyntävien liikennevälineiden osuus kasvaa ja autojen ja muiden liikennevälineiden uusiutumisvauhti nopeutuu merkittävästi nykyisestä (LVM 2018a).

TEKNO-Suomessa liikenteen sähköistymisen edellytyksiä parannettaisiin muun muassa EU-lainsäädäntöön vaikuttamalla sekä latausinfraa kehittämällä. Autokannan nopea uusiutuminen perustuisi etenkin sähkö-, vety-, ja kaasautojen hinnan alenemiseen sekä näiden autojen hankintojen tukemiseen muun muassa verotuksen kautta (LVM 2018a).

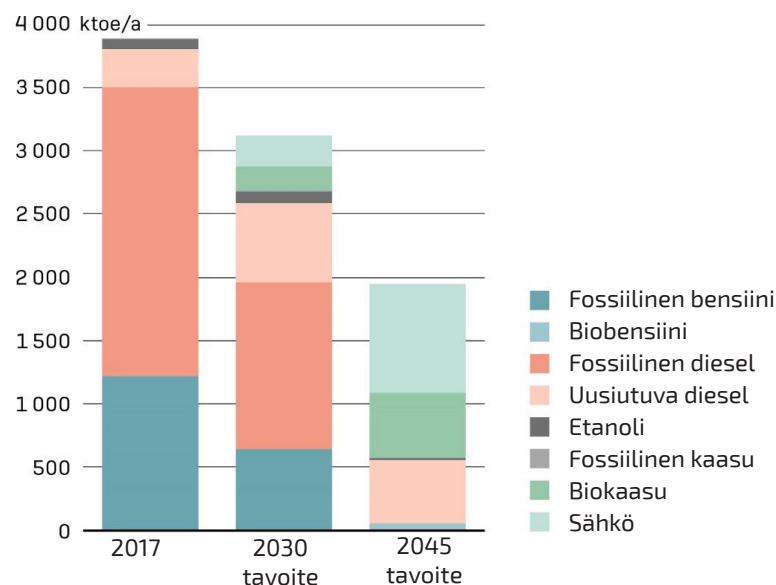
Päästöttömämpien ajoneuvojen käytön edistämiseksi ehdotetaan muun muassa seuraavia toimenpiteitä (LVM 2018b):

- Sitovien CO<sub>2</sub>-raja-arvojen tiukentaminen. EU:n autovalmistajia koskevaan lainsäädäntöön vaikutetaan niin, että uusia henkilö- ja pakettiautoja koskevat CO<sub>2</sub>-raja-arvot olisivat mahdollisimman tiukat jo vuonna 2025 ja 2030 ja että niiden tiukentamista jatkettaisiin myös vuoden 2030 jälkeen.
- Hankintatuet uusille vähäpäästöisille liikennevälineille vuoteen 2025 saakka.
- Jakeluinfratukea vaihtoehtoisille käyttövoimille (esim. sähköautojen kotilatausinfrastruktuurille) jatketaan vuosina 2020–2030.
- Auto- ja ajoneuvoveron päästöporrastuksen vahvistaminen. Auto- ja ajoneuvoveroja kehitetään siihen suuntaan, että ne entistä voimakkaammin ohjaavat ajoneuvokannan uudistumiseen vähäpäästöisemmäksi – kuitenkin niin, että ajoneuvokannan koko ei ohjauksen seurauksena kasvaisi. Nolla- ja vähäpäästöisten autojen autoveroa kevennetään vaiheittain autokannan uusiutumisen nopeuttamiseksi.
- Fossiilisten polttoaineiden polttoaineveron nostaminen. Veronkorotusten vastapainoksi tuetaan nolla- ja vähäpäästöisten autojen hankintoja ja konversioita sekä siirtymää nykyistä kestävämpiin liikennemuotoihin.
- Julkisissa ajoneuvo- ja kuljetuspalveluhankinnoissa edellytetään vuodesta 2025 eteenpäin tietty minimiosuus sähköautoja. Raskaassa kalustossa edellytetään tietty minimiosuus ns. puhtaita ajoneuvoja.

- Romutuspalkkiot ja konversiotuet. Toteutetaan aika ajoin vanhojen henkilöautojen romutuspalkkiokampanjoita, joilla nopeutetaan romutuskäytön henkilöautojen poistumista autokannasta. Palkkion voisi auton hankinnan sijaan hyödyntää esimerkiksi sähköpyörän ostoon tai joukko liikenteen kausilippuun. Jatketaan henkilöautojen kaasu- tai etanolikäyttöiseksi muuntamisen tukea määräaikaisesti.
- Ajoneuvohankintojen neuvontaa kehitetään yksityisille ihmisille, yrityksille ja julkiselle sektorille.
- Bensiini- ja dieselkäyttöisten uusien henkilöautojen myynti lopetetaan vuoteen 2035 mennessä.



Kuva 5.4 Liikennekäytössä olevien henkilöautojen määrä käyttövoiman mukaan jaoteltuna, nykytila 2017 ja tavoitteet 2030–2045. (LVM 2018b)



Kuva 5.5 Liikennekäytössä olevien autojen energianlähteet, nykytila 2017 ja tavoitteet 2030–2045. (LVM 2018b)

### Uusiutuvat vähäpäästöiset polttoaineet (BIO-polku)

BIO-polussa päästöjä vähennetään luopumalla fossiilisista polttoaineista ja ottamalla käyttöön biopolttoaineita tai muita uusiutuvia käyttövoimia. Biopolttoaineilla tarkoitetaan nestemäisiä ja kaasumaisia liikenteessä käytettäviä polttoaineita, jotka tuotetaan biomassasta. (LVM 2018a)

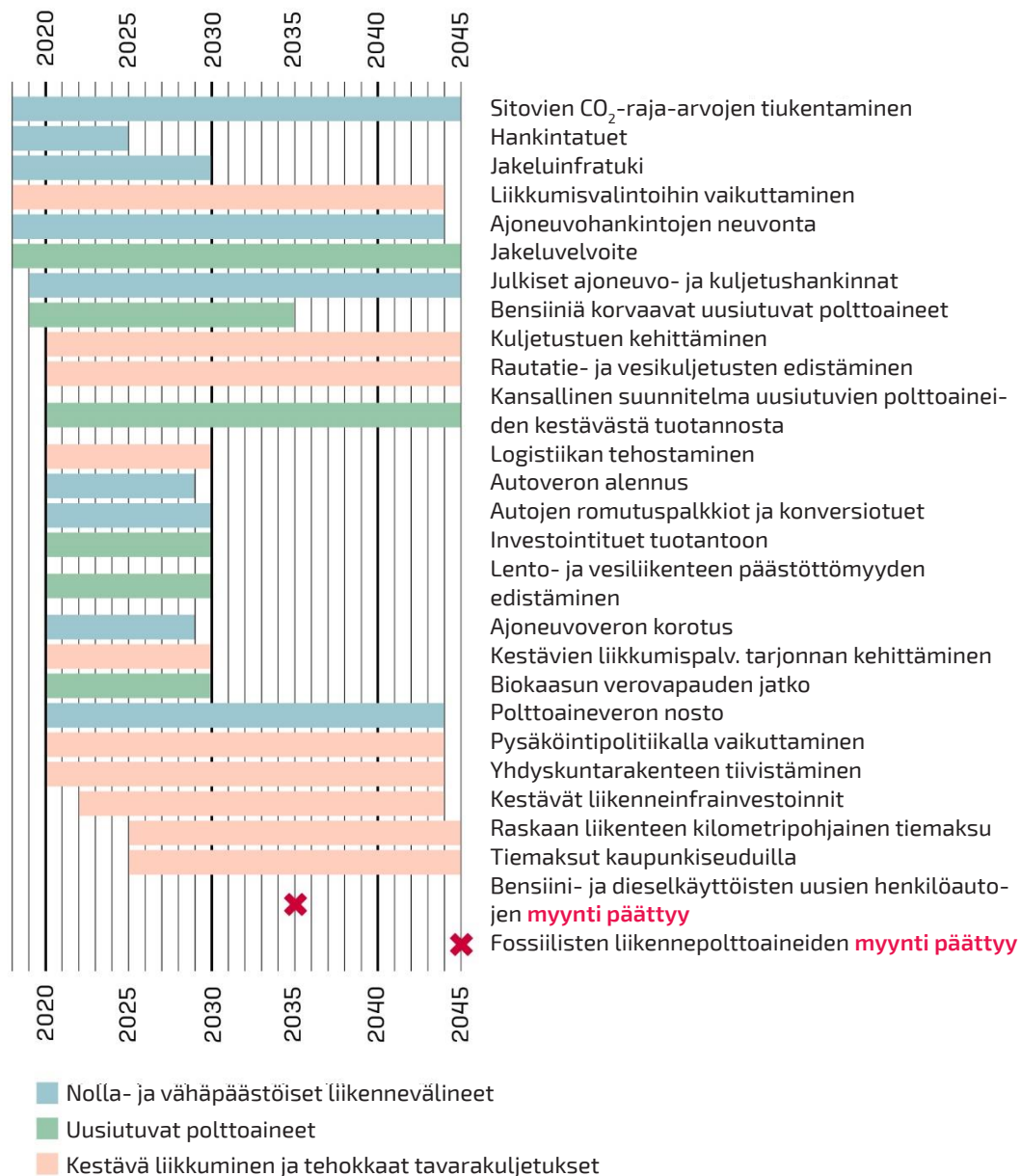
BIO-Suomessa bensiinin seassa käytettäisiin uusiutuvista raaka-aineista valmistettua etanolia niin paljon kuin eurooppalaiset polttoainestandardit sallivat. Lopun fossiilisen bensiinin korvaamiseksi Suomessa kehitettäisiin uusia, vanhoihin ajoneuvoihin sellaisenaan sopivia uusiutuvia bensiinipolttoaineita. Biopolttoaineita tarvitaan myös lento- ja meriliikenteen kasvaviin tarpeisiin, mikä entisestään saattaa lisätä niiden saatavuus- ja hintaongelmia. (LVM 2018a)

Päästöttömämpien polttoaineiden käytön edistämiseksi ehdotetaan muun muassa seuraavia toimenpiteitä (LVM 2018b):

- Kansallista nestemäisten biopolttoaineiden jakeluvelvoitetta korotetaan portaittain.
- Investointituet tuotannolle, joilla edistetään uusiutuvien nestemäisten polttoaineiden ja kaasun tuotantoa määräaikaisesti.
- Biokaasun verovapauden jatkaminen määräaikaisesti.
- Bensiiniä korvaavien uusiutuvien polttoaineiden edistäminen. Vaikutetaan EU-tasolla siihen, että polttoainestandardeissa sallitun etanolipitoisuuden raja nostetaan 20 prosenttiin 2020-luvulla ja mahdollisuuksien mukaan 30 prosenttiin 2030-luvulla. Kehitetään uusiutuva bensiini, joita voidaan käyttää nykyisenkaltaisissa bensiiniautoissa myös 100 prosentin pitoisuuksina.
- Lento- ja vesiliikenteen päästöttömyyden edistäminen. Selvitetään ja otetaan käyttöön kustannustehokas malli uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämiseksi Helsinki-Vantaan lentoasemalla. Vaikutetaan kansainvälisesti mahdollisimman tehokkaiden globaalien päästövähennyskeinojen kehittämiseen ja käyttöönottoon.
- Uusiutuvien polttoaineiden, erityisesti nestemäisten biopolttoaineiden ja biokaasun, kestäväälle tuotannolle laaditaan kansallinen suunnitelma.
- Fossiilisten liikennepolttoaineiden myynti kielletään kotimaan liikenteessä kokonaan vuonna 2045.

#### **4.4.4 Toimenpiteiden aikataulutus**

Kuvassa 4.6 on esitetty ehdotettujen toimenpiteiden aikataulutus. Suurin osa toimenpiteistä on ajoitettu toteutettavaksi seuraavien kahden hallituskauden aikana. Pidemmän aikavälin toimenpiteet on esitetty lähinnä ennakkoinnin helpottamiseksi mm. investointipäätöksissä. Kaikki pidemmän aikavälin toimenpiteet ovat sellaisia, että ne alkavat siirtää toimintaa pois fossiilisiin polttoaineisiin perustuvista ratkaisuista jo paljon ennen niiden varsinaista toteuttamista tai voimaantuloa. (LVM 2018b)



Kuva 5.6 ILMO-työryhmän loppuraportin koonti toimenpiteiden viitteellisestä aikataulutuksesta (LVM 2018b).

#### 4.4.5 Huomautuksia Hiiletön liikenne 2045 -raportista

Valtiovarainministeriön erityisasiantuntijan mukaan valtaosa hiilettömän liikenteen loppuraportin toimenpiteistä ja ohjauskeinoista ovat vielä sen verran täsmennyttävissä, ettei niiden aikaansaamista päästövähennyksistä ja käyttöönotosta aiheutuvista kustannuksista pystytä esittämään luotettavia arvioita. Toimenpidekokoelmaa tulee siis pitää vain kartoituksena siitä, millaisia liikenteen päästövähennystoimenpiteitä ja -ohjauskeinoja on olemassa, eikä toteuttamiskelpoisena ohjelmana, joka vähentää liikenteen päästöjä kustannustehokkaasti. (LVM 2018b)

Erityisasiantuntijan mukaan Hiiletön liikenne 2045 -raportin tavoitteiden ja toimenpiteiden määrittämisen yhteydessä ei ole arvioitu sitä, ovatko ne kustannustehokasta päästöjen vähentämistä vai ei. Esimerkiksi loppuraportissa on yhdeksi keskeiseksi alatavoitteeksi valittu autokannan uusiutumisen huomattava nopeutuminen, vaikka loppuraportissa ei ole käytännössä lainkaan analysoitu uusiutumisen nopeuteen vaikuttavia asioita eikä sen merkitystä kasvihuonekaasupäästöjen kannalta. (LVM 2018b)

Päästöjen vähentämisen edistämiseksi loppuraportissa esitetään useita tietynlaiseen kulutukseen suunnattuja tukia, esimerkiksi sähköautojen hankintatukia. Kulutustukiin kuitenkin tyypillisesti liittyy tehottomuutta tavoitteen saavuttamisen kannalta, koska osa tuen kohteena olevasta kulutuksesta olisi tapahtunut ilman tukeakin, ja koska tukea voi myös kanavoitua kuluttajahinnan korotusten kautta tuottajille tai maahantuojoille. (LVM 2018b)

Loppuraportissa ehdotetaan, että lentoverotuotot korvamerkittäisiin päästöjen vähentämiseen. Tällaisia korvamerkintämekanismit voivat olla sekä julkisten varojen tehokkaan käytön että päästövähennyksiin suunnattujen toimien allokaation näkökulmasta epätoivottavia, vaikka niitä ehkä voidaan puoltaa liikennesektorin näkökulmista käsin. (LVM 2018b)

## 4.5 Väyläviraston vaikutusmahdollisuudet ilmastomuutokseen

Liikennevirastolla oli ilmastomuutoksen torjumisessa eniten vaikutusmahdollisuuksia henkilöiden ja tavaroiden kulkutapa- ja kuljetusmuotojakaumaan vaikuttamisessa sekä infran ja liikenteen energiatehokkuuden parantamisessa. Väyläviraston kohdalla vaikutusmahdollisuudet samoihin asioihin saattavat olla vain osittain säilyneet, osan niistä siirryttyä Traficomin tehtäviksi. Väylänpidolla, eli liikenteen infrastruktuurin rakentamisella, käytöllä ja kunnossapidolla on pienempi merkitys kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen kuin liikenteen määrään ja jakaumaan vaikuttamisella, mutta Väyläviraston on isona infraomaisuuden haltijana kannettava vastuunsa nimenomaan infran energiatehokkuuden parantamisesta.

### Hiilidioksidipäästöjen huomioiminen Liikenneviraston käytännön työssä -raportin keinot

Vuonna 2013 valmistuneessa "Hiilidioksidipäästöjen huomioiminen LiVi:n käytännön työssä" -raportissa todettiin, että jotta hiilidioksidipäästöihin voitaisiin merkittävästi vaikuttaa Liikenneviraston prosesseissa, strategisella tasolla on tehtävä tätä tukeva linjaus. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että Liikenneviraston johdon tuli asettaa hiilidioksidipäästöt yhdeksi päätöksenteon kriteeriksi, tuli ohjata muita prosesseja ottamaan hiilidioksidipäästöt huomioon ja tuli linjata, mikä painoarvo hiilidioksidipäästöjen vähentämisellä tuli olla muiden tavoitteiden (kuten kustannukset ja turvallisuus) rinnalla, mikä tarkoitti käytännössä hinnan asettamista hiilidioksidipäästöille. (Liikennevirasto 2013)

Palvelutason määrittelyssä määritellään esimerkiksi ne yhteysvälit, joiden kehitystyössä painotetaan julkista liikennettä yksityisautoilun sijasta. Raportin aikakaudella liikenteen hiilidioksidipäästöt huomioitiin investointihankkeiden arvioinnissa, mutta itse rakentamisen aikaisia päästöjä ei otettu huomioon.



Myöskään liikenneverkossa tapahtuvien muutosten vaikutuksia hiilidioksidipäästöihin ei vielä tarkasteltu. Raportti kehotti korjaamaan edellä mainitut puutteet. (Liikennevirasto 2013)

### Kestävämpää liikennettä ja väylänpitoa -raportin keinot

"Kestävämpää liikennettä ja väylänpitoa" -raportti (Liikennevirasto 2016a) mainitsee seuraavia Liikenneviraston keinoja eri ilmastonmuutoksen torjumisen osa-alueisiin:

#### **Fossiilisten polttoaineiden korvaamisen keinot**

- Biopolttoaineiden raaka-ainelogistiikassa tarvittavan infran valmistaminen
- Infran käytön ohjaaminen vähän kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavia ajoneuvoja suosivaksi
- Uusia käyttövoimia mahdollistavan infran edistäminen
- Vaihtoehtoisten teknologioiden eristäminen Liikenneviraston hankinnoissa
- Uusilla käyttövoimilla toimivien liikenteen uusien palveluiden, automaattiajoneuvojen ja sähköbussien edistäminen

#### **Matkustajaliikenteen kulkutapajakaumaan vaikuttamisen keinot**

- Rautatieliikenteen kilpailun edistäminen
- Joukkoliikennettä, kävelyä ja pyöräilyä edistävät infrastruktuuri- ja väylänpidon toimenpiteet
- Joukkoliikenteen valtakunnallinen kehittäminen ja yhteensovittaminen sekä valtionavustusten ohjaus
- Liikkumisen ohjaus
- Liikenteen optimointi rataverkolla
- Uusien liikkumisen palvelujen edistäminen ml. automaation kehittyminen
- Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön vaikuttaminen sis. solmupisteet

#### **Tavaraliikenteen kulkumuotojakaumaan vaikuttamisen keinot**

- Meri- ja sisävesiliikenteen edistäminen tavaraliikenteessä
- Rautatieliikenteen tavaraliikenteen keskeiset reitit ja kehittämistoimenpiteet
- Rautatieliikenteen kilpailun edellytysten parantaminen
- Kuljetusten optimointi rataverkolla
- Liikenneväylien korjausvelan vähentäminen
- Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön vaikuttaminen sis. solmupisteet

#### **Liikenteen energiankulutukseen ja energiatehokkuuteen vaikuttamisen keinot**

- Huonokuntoisten väylien parantaminen ja liikenteen energiankulutusta vähentävä väylänpito
- Mitat ja massat huomioitu toimenpiteiden ohjelmoinnissa
- Keskeiset HCT-reitit ja kehittämistoimenpiteet
- Optimaaliset, energiatehokkaat reitit vesiliikenteessä
- Liikenteen sujuvuuden edistäminen, mm. liikenteen hallinnan keinot
- Taloudellisen ajotavan edistäminen
- Vähäpäästöisten liikenteen uusien palveluiden edistäminen henkilö- ja tavaraliikenteessä (sis. automaattibussit)
- Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön vaikuttaminen

#### **Infrastruktuurin energiatehokkuuteen vaikuttamisen keinot**

- Väylänpidossa vaadittavan väylätekniikan energiatehokkuuden parantaminen
- Infrastruktuuriin vaadittavien materiaalien energiatehokkuus (mm. kiertotalouden edistäminen kuten uusiomateriaalit)
- Energiatehokkuuden lisääminen digitalisaation ja automatisaation avulla
- Hiilineutraalin infrastruktuurin kehittäminen
- Liikenneviraston hankintojen kehittäminen energiatehokkuutta edistäväksi

### Liikenneviraston ympäristöohjelman keinot

Liikenneviraston ympäristöohjelman 2017–2020 (Liikennevirasto 2017a) mukaan virasto ja ELY-keskukset voivat osaltaan hillitä ilmastonmuutosta:

- vähentämällä liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä
  - liikennetarpeen vähentäminen, keinona liikenteen ja maankäytön
  - suunnittelun kytkeminen tiiviimmin toisiinsa sekä liikennejärjestelmäsuunnittelu
  - henkilöliikenteen kasvun ohjaaminen ympäristön kannalta edullisempiin kulkumuotoihin, kuten joukkoliikenteeseen sekä kävelyyn ja pyöräilyyn
  - ajoneuvoliikenteen päästöjen vähentäminen yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa
- vähentämällä liikenteen energiankulutusta ja parantamalla liikenteen energiatehokkuutta
  - liikenteen hallinnan, palvelujen ja älyliikenteen keinojen kehittäminen
  - energiankulutuksen seuraaminen
  - selvitykset liikennejärjestelyjen vaikutuksista energiatehokkuuteen
  - energiankulutusta vähentävien ratkaisujen toteuttaminen
- vähentämällä väylänpidon kasvihuonekaasupäästöjä
  - joukkoliikenteen kilpailukyvyn sekä kävelyn ja pyöräilyn edistäminen
  - liikenteen palvelujen ja kunnossapidon päästöjen selvittäminen
  - hankintojen ja ohjeistuksen kehittäminen
- parantamalla väylänpidon energiatehokkuutta ja vähentämällä väylänpidon energiankulutusta
  - väylänpidon energiankulutuksen selvittäminen
  - hankintojen ja ohjeistuksen kehittäminen

Tavoitteiden toteutumista ja toimenpiteiden vaikutusta kuvataan viraston ympäristöohjelmassa seuraavien mittareiden avulla:

- Kulutapaosuudet kotimaan matkoilla (%) (lähde: Traficom)
- Kotimaan liikenteen kasvihuonekaasujen päästöt (t/a) (lähde: Tilastokeskus)
- Kotimaan liikenteen energiankulutus (TJ/a) (lähde: VTT/LIPASTO)
- Asiakkaiden tyytyväisyys liikenteen palvelutasoon (kävely ja pyöräily, paikallisjoukkoliikenne, pitkämatkainen joukkoliikenne, henkilöautoilu) (lähde: Liikennevirasto)

### LVM:n Väylävirastolle asettamat tulostavoitteet

Liikenne- ja viestintäministeriö on vuonna 2019 asettanut Väylävirastolle seuraavia tulostavoitteita liikennejärjestelmän energiatehokkuuden suhteen (LVM 2019):

- Liikenteen CO<sub>2</sub>-päästövähennystavoitteet viedään alueelliseen maankäytön ja liikenteen yhteensovittamistyöhön sekä alueellisten liikennejärjestelmäsuunnitelmien valmisteluun aiempaa painokkaammin.
- Valmistellaan 12-vuotista liikennejärjestelmäsuunnitelmaa varten toimintalinjauksia, jotka sisältävät liikenteen ja väylänpidon energiatehokkuuden ja vastuulliset ympäristö- ja ilmastonäkökulmat. Ilmastotavoitteet otetaan väylien ja väylänpidon suunnittelun lähtökohdaksi (suunnitteluperusteet).

- Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän esittämät toimenpiteet Väyläviraston rooliin kuuluvien osien analysoidaan ja niitä päivitetään ohjelmiin sekä toimeenpannaan.
- Kävelyn ja pyöräilyn toimenpideohjelmaa toimeenpannaan.

## 4.6 Liikennejärjestelmätyö

### 4.6.1 Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma

Liikennejärjestelmän kehittämisen yleisiä yhteiskunnallisia päämääriä ovat Suomen kilpailukykyyn edistäminen, ilmastomuutoksen torjunta sekä alueiden elinvoima ja saavutettavuus. Ensimmäisen 12-vuotisen valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman lähtökohtana on keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman tavoitteen mukaisesti pudottaa liikenteen päästöt puoleen (50 %) vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tilanteeseen, mikä on askel kohti päästötöntä liikennettä vuoteen 2045 mennessä. (Parlamentaarinen VLJS-työryhmä 2018)

Liikennejärjestelmässä päästövähennystavoitteiden saavuttaminen edellyttää panostuksia raideliikenteeseen ja samalla myös erilaisia toimenpiteitä sen käytön edistämiseksi esimerkiksi liityntäpysäköintiratkaisulla. Kaupunkiseuduilla ilmastomuutoksen torjunta näkyy kestävien liikennemuotojen, kuten joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn, edistämisenä. Haja-asutusalueilla ja maaseudulla on turvattava ihmisten, tavaroiden ja palveluiden liikkuminen ja samalla on kehitettävä eri tarpeita yhdistävää palveluliikennettä. Liikenteen päästöjä lisääviä väyläinvestointeja tulee tehdä ainoastaan poikkeustilanteissa ja valtion tulisi toimillaan edistää päästöjä vähentäviä kaupunkisuunnitteluhankkeita. (Parlamentaarinen VLJS-työryhmä 2018)

Pitkämatkaisen tavaraliikenteen osalta edistetään rautatiekuljetusten ja vesikuljetusten kilpailukykyä. Sisävesiliikenteessä on panostettava erityisesti energiatehokkaaseen ja vähäpäästöiseen kalustoon. Muun muassa sisävesiväylillä on käyttämätöntä potentiaalia tavaraliikenteen osalta. Tiekuljetusten tarkoituksenmukaisuus erityisesti lyhyemmillä matkoilla tunnistetaan, ja kuljetusten ympäristöhaittoja minimoidaan ja kustannustehokkuutta lisätään nostamalla kuljetusten suurimpia sallittuja mittoja ja massoja hallitusti seuraamalla niiden vaikutuksia erityisesti tiestön ja siltojen kunnon. Pääradalla on varmistettava, että lisääntyvä henkilöliikenne ei estä tavaraliikenteen siirtymistä sinne. (Parlamentaarinen VLJS-työryhmä 2018)

Edellä mainittujen tavoitteiden saavuttamiseksi koko valtakunnassa on käynnistetty valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman (VLJS) suunnittelu-prosessi. VLJS-työtä tukevia taustaselvityksiä on jo käynnissä, ja varsinaisen VLJS:n laatiminen käynnistyy syksyllä 2019 parlamentaarisen ohjausryhmän ja yhteistyöryhmän ohjaamana.

#### 4.6.2 Alueellinen liikennejärjestelmäsuunnittelu

Useimmat liikennejärjestelmäsuunnitelmat ovat tähän asti olleet alueellisia. Niitä on tehty maakunnallisina, yli maakunnallisina ja suurille kaupunkiseuduille.

##### Esimerkkejä tehdyistä suunnitelmista

Pääkaupunkiseudulla on tähän mennessä tehty seuraavia liikennejärjestelmäsuunnitelmia:

- PLJ 1994
- PLJ 1998
- PLJ 2002
- PLJ 2007
- HLJ 2011
- HLJ 2015

Oulun seudulla on tähän mennessä tehty seuraavia liikennejärjestelmäsuunnitelmia:

- Oulun keskustan tavoitesuunnitelma (valmistui 1992)
- Oulun seudun liikenne 2010 (valmistui 1992)
- Oulun seudun liikenne 2020 (valmistui 2003)
- Aiesopimus 2004–2007 (valmistui 2004)
- Oulun seudun joukkoliikennesuunnitelma (valmistui 2006)
- Oulun seudun kevytliikennestrategia ja palvelutasosuunnitelma (valmistui 2007)
- Oulun seudun maankäytön ja liikenteen aiesopimus 2009–2012 (valmistui 2009)

Myös monilla muilla suomalaisilla kaupunkiseuduilla on tehty liikennejärjestelmäsuunnitelmia.

##### Alueellisen liikennejärjestelmäsuunnittelun arviointia:

Liikenteen ilmastotavoitteet ovat kohtalaisen hyvin huomioituja uusimmissa maakuntien ja kaupunkiseutujen liikennejärjestelmäsuunnitelmissa sekä alueiden jatkuvassa liikennejärjestelmätyössä. Joukkoliikenne, kävely ja pyöräily ovat suunnittelussa hyvin mukana. Uudet käyttövoimat ovat alueellisessa liikennejärjestelmätyössä toistaiseksi vähemmän huomioituja, mutta tulevaisuuden haasteita ovat sähkö- ja kaasun jakeluverkoston suunnittelu ja kehittäminen. (Ojanen 2019)

Seuraavaksi Touru (2011) on arvioinut alueellisia liikennejärjestelmäsuunnitelmia pääkaupunkiseudulla sekä Oulun, Vaasan ja Kouvolan seuduilla ja sitä, miten ne noudattivat valtakunnallisia liikennejärjestelmäsuunnittelun ympäristö- ja kestävän kehityksen tavoitteita.

Hiilidioksidipäästöjen vuonna 1992 tehdyn YK:n ilmastopöytäkirjan mukaiset hillitsemistavoitteet ovat olleet mukana jo PLJ 1994:ssä. PLJ 2002:ssä yhteistyö mm. ympäristötahojen kanssa tuli vahvemmin mukaan. PLJ 2007:ssä tuotiin esille kasvihuonekaasupäästöjen "mahdollisesti merkittävät vaikutukset ihmisten elinoloihin pitkällä tähtäimellä". Tosin varsinaisesti ilmastomuutoksesta pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnittelussa on alettu puhua vasta 2010-luvun alussa. (Touru 2011)

Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnittelussa ei ole juurikaan keskusteltu ilmastomuutoksesta, kasvihuonekaasuja on käsitelty vähän ja päästöjen vähennystavoitteet on mainittu vasta 2010-luvun puolella. Laaditut tavoitteet ja toimet ovat kuitenkin olleet paljolti kestävä kehityksen mukaisia, ja silloisen liikennejärjestelmän selvät puutteet on todettu. Toimien perusteluna on käytetty ruuhkien välttämistä, keskustan säilymistä elinvoimaisena sekä kansanterveydellisiä syitä. 1990-luvulta lähtien pyrittiin määrätietoisesti vaihtamaan kehityksen suuntaa pois autosidonnaisuudesta, laatien strategioita kevyelle liikenteelle sekä joukkoliikenteelle. Vuorovaikutus maankäytön kanssa on ollut Oulun seudulla vahvasti mukana liikennejärjestelmäsuunnittelussa. Kuitenkin vuoden 2003 suunnitelmassa (Oulun seudun liikenne 2020) isot pääteiden hankkeet veivät huomiota ja rahoitusta kestävämpien kulkumuotojen hankkeilta, johtuen ilmeisesti Oulun statuksen nostosta pohjoisen Euroopan keskuksena. (Touru 2011)

Vaasan seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmasta, joka valmistui vuonna 2001, tuli Tourulle vaikutelma, että autoilu on nähty seudulle erittäin luonteenomaisena, kulttuuriin kuuluvana ja vaikeasti muutettavana asiana. Kevytliikenne ja joukkoliikenne ovat alueella kilpailijoita keskenään, ja niiden yhteistoimintaa olisi kehitettävä, jolloin ne yhdessä olisivat kilpailijana autoilun kanssa. Pyrkimys henkilöautoilun vähentämiseen nähtiin monesta näkökulmasta hyödylliseksi, mutta se koettiin seudulla myös haasteellisimmaksi tehtäväksi. Autoliikenne vei rahoitussuunnitelmasta kohtuuttoman suuren osan verrattuna asetettuihin tavoitteisiin, vaikka väyläprojektit hyödyttävätkin osaltaan myös muita kulkumuotoja. (Touru 2011)

Monista positiivisista asioista huolimatta (Oulun edelläkävijyys pyöräilykaupunkina, pääkaupunkiseudun joukkoliikenne ja Kouvolan tiivis kaupunkirakenne) on kaikilla seuduilla paljon parannettavaa liikennejärjestelmien kestävässä kehittämisessä hiilidioksidipäästöjen vähennystavoitteiden saavuttamiseksi. Uusien keinojen, kuten liikkumisen ohjaus tai kimppekyydit, esittäminen on ollut vähäistä. Voidaan todeta, että vaikka suunnittelu onkin kehittynyt ja ilmastovaikutusten huomioiminen lisääntynyt, liikennejärjestelmäsuunnitelmat eivät ole tutkittuna aikana (ko. suunnitelman valmistumisesta vuoteen 2011) onnistuneet kehittämään liikennettä kestävämpään suuntaan. (Touru 2011)

#### 4.6.3 Liikenteen ja maankäytön yhteensovittaminen

Liikennejärjestelmätöön lähtökohtana on liikenteen ja muun maankäytön yhteensovittaminen. Kaavoitus on yhteiskunnan väline maankäytön säätelymiseen ja ohjaamiseen. Maankäytöllä määritellään eri toimintojen sijoittuminen. Tästä muodostuva yhdyskuntarakenne vaikuttaa liikennejärjestelmään ja vastaavasti liikennejärjestelmä ympäröivään yhdyskuntarakenteeseen, joka puolestaan vaikuttaa liikkumistarpeeseen. (Liikennevirasto 2014; Touru 2011)

ILMO-raporttien PALVELU-polun skenaariossa (luku 4.4.2) yhdyskuntarakenteen tiivistäminen vähentää liikkumistarvetta, kun työpaikat, palvelut ja asuminen sijaitsevat lähempänä toisiaan liikenteellisesti hyvissä paikoissa. Suunnittelun ja maapolitiikan keinoin ohjataan asuminen, työpaikat ja palvelut etenkin kaupunkiseuduilla keskuksiin, alakeskuksiin ja hyvän joukkoliikenteen solmukohtiin. Täydennysrakentaminen kohdistetaan kestävien liikkumistapojen kannalta ensisijaisille vyöhykkeille, toisinaan ajoneuvoliikenteen nopeuksia

alentaen jolloin meluhaittakin pienenee. Haja-asutusalueille rakentamiseen suhtaudutaan pidättyvästi. (LVM 2018a)

Kaavoituksessa ja muussa maankäytön suunnittelussa autopaikkavaatimuksia tarkastellaan myös ilmastonäkökulmasta. Kaupungeissa kestävä liikkuminen priorisoidaan suunnittelussa ja pysäköintiä ohjataan vyöhykkeellisesti ja pääosin keskitettyihin yksiköihin ja liityntäpysäköintialueille. Liityntäpysäköintiä kehitetään yhteistyössä valtion kanssa. Yhteiskäyttöautoille ja muille jaetuille liikennevälineille annetaan mm. pysäköintietuisuuksia. (LVM 2018b)

### MAL 2019 -suunnitelma

Pääkaupunkiseudulle on laadittu maankäytön, asumisen ja liikenteen strateginen suunnitelma MAL 2019 (MAL = maankäyttö, asuminen ja liikenne), jossa kuvataan, miten seutua kokonaisuutena pitäisi kehittää vuosina 2019–2050. Suunnitelmassa on erityisesti kiinnitetty huomiota maankäytön, asumisen ja liikenteen entistä tiiviimpään yhtäaikaiseen tarkasteluun, vaikutusten arviointiin ja laajaan sidosryhmien vuoropuheluun. Suunnitelmakokonaisuus kattaa myös lakisääteisen liikennejärjestelmäsuunnitelman. MAL 2019 -suunnitelman pohjalta valmistellaan ja neuvotellaan MAL-sopimus 2020–2023 valtion, seudun kuntien ja HSL:n kesken. (MAL-suunnitelma 2019)

Helsingin seudun 14 kunnan alueelle on laadittu yhteisiä liikennejärjestelmäsuunnitelmia sekä asumisen ja maankäytön strategioita vuodesta 2011 alkaen. Hyväksytty MAL-suunnitelma on poliittinen tahdonilmaus siinä esitettyjen asioiden toteuttamiseksi. Helsingin seudun MAL 2019 -suunnitelman ja MAL-sopimuksen tulisi olla keskeisiä lähtökohtia alkavan valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman valmistelulle. (MAL-suunnitelma 2019)

MAL 2019 -suunnitelmassa tavoitellaan vähäpäästöistä, houkuttelevaa, elinvoimaista ja hyvinvoivaa seutua. Ilmastonmuutoksen ehkäiseminen ja sen keskeisenä keinona liikenteen päästöjen vähentäminen on nostettu suunnitelmaa ohjaavaksi määrääväksi tavoitteeksi. Tämä tavoite on hyvin yhdistettävissä jo aikaisemmin tavoitteena oleviin yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen ja joukkoliikenteen sekä kävelyn ja pyöräilyn edistämiseen. Velvoittavaksi tavoitetasoksi hyväksyttiin, että liikenteen kasvihuonekaasujen päästövähennys on vähintään 50 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. (MAL-suunnitelma 2019)

Suunnitelman pääsisältö on:

- Seudun kasvu ohjataan nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja joukkoliikenteen kannalta kilpailukykyisille alueille
- Seudulle rakennetaan vuosittain n. 16 500 uutta asuntoa ja asuntokannan sekä elinympäristön laadusta huolehditaan
- Raideliikenteeseen ja pyöräliikenteeseen osoitetaan vahvat panostukset, tieliikennettä kehitetään tavara- ja joukkoliikennelähtöisesti
- Päästöjä vähennetään uudistaen ajoneuvokantaa energiatehokkaammaksi ja hiilineutraalimmaksi sekä useilla liikennesuoritetta pienentävillä keinoilla, mm. tiemaksuilla.

Suunnitelmassa on osoitettu konkreettiset toimet, joilla tavoitteisiin päästään 2030 mennessä. Näitä ovat muun muassa seudullisesti määritelty maankäytön ensisijaiset kehittämisvyöhykkeet, kuntakohtaiset asuntorakentamisen ennusteet ja asemakaavatavoitteet sekä ennen vuotta 2030 aloitettavat liikennehankkeet ja -toimenpiteet. (MAL-suunnitelma 2019)

Pidemmällä aikavälillä vuodesta 2030 eteenpäin leikataan edelleen kasvihuonekaasupäästöjä, sijoitetaan uusi maankäyttö tiivistävästi ja kestävästi, pidetään asuntotuotanto riittävänä ja laadukkaana sekä kehitetään ja integroidaan joukkoliikennekokonaisuutta. Tie- ja katuverkolla painopiste säilyy joukko- ja tavaraliikenteen toimivuudessa. (MAL-suunnitelma 2019)

Suunnitelman toimenpiteillä Helsingin seutu kasvaa kestävästi ja vähentää päästöjä tehokkaasti. Liikenteen CO<sub>2</sub>-päästövähennystavoite (50 %) saavutetaan, kun kaikki suunnitellut toimet toteutuvat riittävällä voimakkuudella. Kestävien kulkutapojen (kävely, pyöräily, joukkoliikenne) osuus kasvaa jo päätettyihin toimenpiteisiin nähden, mutta tavoitetasoa ei tältä osin kokonaan saavuteta. (MAL-suunnitelma 2019)

## 4.7 Kestävän liikenteen infrahankkeiden edistäminen

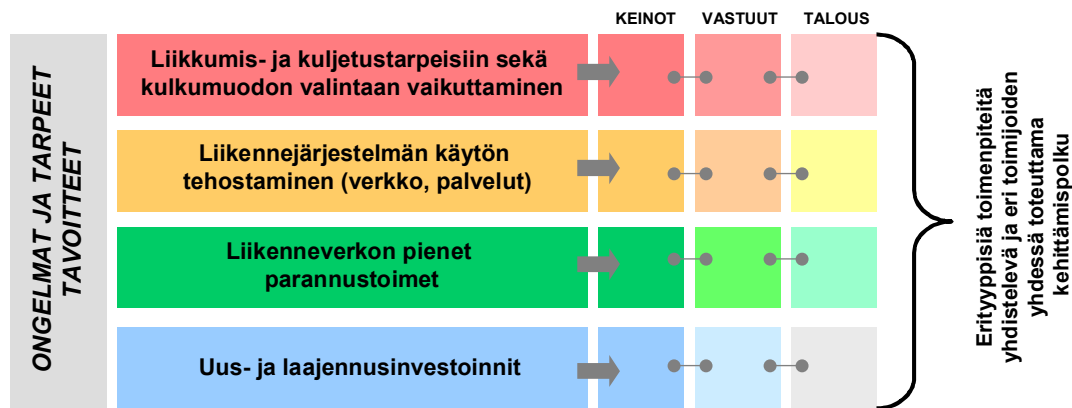
Uusia liikenneinfrahankkeita tulee liikennesuunnittelussa väistämättä käsiteltäväksi monista eri syistä. Päätettäessä investomisesta uuteen liikenneinfraan olisi otettava huomioon hankkeiden lopputulosten vaikutukset kestäväan kehitykseen ja ilmastonmuutokseen. Tässä luvussa uudet infrahankkeet on jaettu suuriin infrahankkeisiin (suuret tie- ja ratahankkeet), kävely- ja pyöräilyinfrahankkeisiin ja muihin pieniin infrahankkeisiin (joukkoliikennetoimenpiteet, liikenteen solmukohtien kehittäminen, liityntä- ja muu pysäköinti jne.).

### 4.7.1 Suuret infrahankkeet

#### Tavoitteet

ILMO-työryhmän loppuraportin ilmaiseman tahtotilan mukaan valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa on oltava tarkoitus painottaa ilmastopoliittisia tavoitteita siten, että liikennejärjestelmän kokonaispäästöt pitkällä aikavälillä vähenevät. Tämän mukaan liikenteen päästöjä lisääviä uusinvestointeja väylä- ja muuhun liikenteen infrastruktuuriin tehtäisiin vain poikkeustapauksissa. Jos päästöjä lisääviä investointeja joudutaan kuitenkin tekemään, samanaikaisesti tehdään vastaavasti päästöjä vähentäviä investointeja. Lisäksi huolehditaan, että ei tehdä liikenteen päästöjä lisääviä muita toimenpiteitä. Kehitetään liikenneinvestointien päästövaikutusten arviointia ja tehdään se entistä näkyvämmäksi osaksi päätöksentekoa. (LVM 2018b)

Neliporrasmallin noudattamista on laajasti suositeltu. Neliporrasperiaatteen keskeinen lähtökohta on se, että ensin mietitään tarve ja sen jälkeen mietitään keinoja vastata tarpeeseen. Isot infrastruktuurihankkeet otetaan periaatteen mukaisesti toimittaessa käyttöön vasta viimeiseksi, ensisijaisesti etsitään keinoja vaikuttaa liikenteen kysyntään ja käyttää nykyistä infrastruktuuria tehokkaammin. (Touru 2011)



Kuva 5.7 Liikenteen kehittämisen neliporrasperiaate (Pesonen ym. 2008).

Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman mukaan päästövähennyspotentiaalin saavuttaminen edellyttää henkilöautoliikenteen suoritteiden kasvun pysymistä lähellä nollaa. Tieinvestoinneissa saavutettava palvelutason parannus lisää tieliikenteen suoritetta ja siten päästöjä. Tieverkolla voidaan toisaalta tehdä myös joukkoliikennettä palvelevan infrastruktuurin parannustoimenpiteitä, kuten joukkoliikennekaistojen ja -katujen sekä solmu-pysäkkiratkaisujen toteuttamista tai esimerkiksi liityntäpysäköintiratkaisuja. (LVM 2018b)

Sähkövetoinen raideliikenne (juna-, metro- ja raitiotieliikenne) ei aiheuta laskennallisia hiilidioksidipäästöjä lainkaan, ja tämän raideliikenteen kehittämisen avulla voidaan siten vähentää liikenteen päästöjä, jos siihen tulee siirtymää tieliikenteestä. Mutta jos tämä siirtymä on suuri, ei nykyisellä rataverkolla pystytäkään takaamaan riittävää palvelutasoa, ja tarvitaan rautateiden välityskykyä ja kapasiteettia lisääviä investointeja. (LVM 2018b)

Alueellisen junaliikenteen kehittämis- ja käynnistämissuunnitelmia on eri puolilla Suomea. Ne voivat ensi vaiheessa olla yksittäisiä toimia, kuten asemien ja seisakkeiden kehittämistä, turvalaitteita tai sähköistystä, mutta saattavat tulevaisuudessa vaatia esim. kalliita lisäraiteita. (LVM 2018b)

### Toteutumat

PLJ 1994:ssä ja 1998:ssa ohjeita investointien pitämisestä minimissä ei noudatettu, sillä pyrkimys liikenne-ennusteisiin vastaamiseen määritteli ohjelmaan otettavat hankkeet. Hiilidioksidin vähennystavoitteiden saavuttamisessa luotettiin tekniikan kehitykseen, vaikka liikennesuoritteiden todettiin kasvavan merkittävästi. PLJ 2002:ssa suunnitelman vaikutusten arviointi oli kehittynyt ja laajentunut merkittävästi, mutta siinäkin eivät kehittämistavoitteet ja vaikutusten arviointi ohjanneet päätöksentekoa, ja siinä todettiin, ettei vähentämistavoitteita saavuteta. (Touru 2011)



Liikennejärjestelmäsuunnitelmissa väylähankkeet ovat dominoineet muita hankkeita, koska suunnitelmat ovat alkupuoella nojanneet vahvasti ennusteisiin, joilla on ollut hyvä perustella liikennehankkeita. Järjestelmän kehittämiseen on yleensä valittu hankkeet, joiden toteutusedellytykset ja rahoitus ovat helpoiten hoidettavissa. (Touru 2011)

HLJ-suunnitelmissa on painopiste sittemmin siirtynyt puoltamaan ympäristöystävällisempää liikennejärjestelmää. On siirrytty ennusteisiin vastaamisesta visioon pyrkimiseen. Liikenteen saralla ei kuitenkaan ole onnistuttu hillitsemään, saati vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä. (Touru 2011)

Väylävirastossa on kehitetty PRIO-työkalua, jossa tehdään infrahankkeille kustannustehokkuusvertailuja useiden eri tavoitteiden näkökulmista, minkä jälkeen muodostetaan tietyllä budjettirajoitteella hankekoreja haluttuja tavoitteita painottaen. Yksi käytetyistä tavoitteista on ollut hiilidioksidipäästöjen vähentäminen, muut tavoitteet ovat liittyneet elinkeinoelämän tarpeisiin, työ- ja vapaa-ajan matkojen tarpeisiin, liikenneturvallisuuteen ja ympäristökestävyyteen. Tuloksista voidaan päätellä, mitkä ovat tehokkaita ja mitkä tehottomia hankkeita edistämään kunkin tavoitteen toteutumista. (Goebel 2018)

#### **4.7.2 Kävelyä ja pyöräilyä edistävät infratoimenpiteet**

##### Tavoitteet

Jalankulku- ja pyöräliikennettä ja sen turvallisuutta koskevia teknisiä ratkaisuja tulisi kehittää (Maankäytön ja liikenteen suunnittelun keinoja ilmansuojelun ja meluntorjunnan edistämiseksi, YTV 2002). Liikenteen rauhoittaminen, suojatie- ja liikennevalojärjestelyt sekä kunnossapito tukevat jalankulkijoiden asemaa liikenteessä. Kävelyn edistämiseksi keskusta-alueiden kävelykatuverkostot ja suojaisat jalankulkuyhteydet lisäävät houkuttelevuutta. (Touru 2011)

Pyöräilyn edellytyksenä on yhtenäinen väyläverkosto (pää-, alue- tai lähiverkko), mikä ei välttämättä tarkoita omia pyörävyliä joka paikassa. Asunto- ja liikekadut ovat useimmiten turvallisia pyöräillä, mikäli autoliikenteen nopeudet on saatu rauhoitetuksi. Sujuvat, yhtenäiset ja selkeät väylät kasvattavat pyöräilyn osuutta pidemmilläkin matkoilla, niin työ-, asiointi- kuin vapaa-ajan matkoista. (Touru 2011)

Pyöräily erotetaan usein omalle kaistalleen, kun nopeusrajoitus on vähintään 50 km/h, liikennemääristä riippuen myös alemmilla nopeuksilla. Jalankulun ja pyöräilyn yhdistäminen koetaan monesti ongelmana erilaisten kulkunopeuksien, jalankulkijoiden arvaamattomuuden ja pyöräilijöiden ohitusten takia. Pitkänmatkan pyöräilyn kaistojen tulisi olla ainoastaan pyöräilylle tarkoitettuja. (Touru 2011)

Pyöräilyn suosion lisääminen vaatii muutakin kuin pyöräteitä. Pyöräpysäköinnin tulisi olla lukittavaa ja säältä suojattua. Joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteiskäyttöä tulisi tukea, keinoina tähän ovat citypyörät ja liityntäpysäköinti joukkoliikenteen pysäkeillä ja asemilla. Myös pyörän kuljettamisen mahdollistava liikennekalusto, pyörähuoltamot ja polkupyörävuokraamot ovat osa toimivaa polkupyöräjärjestelmää. (Touru 2011)

### Toteutumat

Kevyen liikenteen tarkastelusta tasapuolisena liikkumismuotona on puhuttu jo ensimmäisistä liikennejärjestelmäsuunnitelmista lähtien, mutta rahoitusosuudet ovat jääneet pieniksi ja tilastotietoa on ollut saatavilla vain vähän. Huomioiminen kasvoi 2000-luvulle tultaessa, jolloin liikkumismuodon todellinen potentiaali päästöjen, terveydellisten ja liikenteen ongelmien ratkaisijana todettiin. Uudemmissa suunnitelmissa kevyen liikenteen hankkeet ovat liittyneet sen houkuttelevuuden kasvattamiseen, mm. palveluiden ja kävelykeskustojen kehittämisen keinoin, ja autoliikenteen hillitsemiseen. (Touru 2011)

Kevyen liikenteen osuus kulkumuotojakaumasta pääkaupunkiseudulla vuonna 1988 oli noin 25 %, josta kävely oli 17 % ja pyöräily 8 %. Vuonna 2000 kävelyn osuus oli 20 % ja pyöräilyn 7 %, eli hieman suurempi, mutta kyseisellä vertailuvälillä autoilunkin osuus kasvoi, joukkoliikenteen osuuden laskiessa. Näiden osuuksien valossa kevyelle liikenteelle asetetut tavoitteet eivät ole toteutuneet. Kevyen liikenteen olosuhteita parantamalla ei ole onnistuttu hillitsemään autoilua, mutta autoilun kasvua hillitsemällä jalankulku- ja pyöräliikenteen osuudet saataisiin varmasti kasvuun. (Touru 2011)

Pyöräily on erityisen suosittu liikkumismuoto Oulun keskustassa, mutta myös ympäryskunnissa se on valtakunnallisella tasolla hyvää, lähes kaksinkertainen pääkaupunkiseutuun ja noin viisinkertainen Tampereen seutuun verrattuna. Oulun seutu on panostuksella saanut aikaan laajat verkot, joille nähdään nyt potentiaalia myös matkailussa. (Touru 2011)

Kuitenkin koko Suomessa jalankulku- ja pyöräliikenteen kulkumuoto-osuus on ollut pitkään laskeva. On epätodennäköistä, että väylästä kehittäminen yksin riittäisi lisäämään kevyen liikenteen osuutta, eli liikennejärjestelmäsuunnitelmiin tarvitaan muitakin toimenpiteitä. (Touru 2011)

### **4.7.3 Joukkoliikenne-, liityntä- ja pysäköinti-infratoimenpiteet**

#### Tavoitteet

Joukkoliikenteen edistämiseksi tarvitaan toimia kaikissa matkaketjun osissa, jolloin matka ovelta ovelle on houkutteleva myös joukkoliikennematkana. Vaihdot tulee tehdä mahdollisimman sujuviksi mikä tarkoittaa mm. esteettömyyttä, vähäisiä tasonvaihtoja ja vaihtokävelymatkoja, riittävää opastusta ja säänsuojaa. Pysäkkien varustelutasoon, informaatiopalveluihin ja saavutettavuuteen, panostaminen lisää houkuttelevuutta. Liikenteellisten solmukohtien, kuten terminaalien ja matkakeskusten ympäristön kehittämisellä niistä voidaan tehdä kestävän liikkumisen ja palvelujen viihtyisiä tukipisteitä. Autoilijoita voidaan houkutella joukkoliikenteeseen järjestämällä liityntäpysäköintipaikkoja raideliikenteen asemille sekä keskustan säteittäislinjojen varteen. (Touru 2011)

Vaihtomahdollisuuksia voidaan kehittää myös suunnittelemalla aikataulut yhteensopiviksi sekä järjestämällä vaihtopaikkoihin sopivat pysäkki- ja kaistajärjestelyt ja liikennevaloetuksia. Pysäkiltä, kuten myös internetistä, tulisi olla saatavilla aikataulu- ja reittitietoa matkan tarkistamiseksi. Busseissa olevat satelliittipaikantimet antavat informaatiotauluille tietoa saapumisajoista, jolla lisätään matkustajan tietoisuutta ja mukavuutta. (Touru 2011)

## Toteutumat

Tavoitetasolla tehty selvitykset ja vaikutusten arvioinnit ovat aina puoltaneet joukkoliikenteeseen panostamista. Mutta joukkoliikenteen priorisointi ei ole ollut hanketasolla riittävää kohottamaan sen kilpailukykyä suhteessa autoiluun. (Toulu 2011)

Väylävirasto tekee verkostoyhteistyötä asemanseutujen kehittämisessä muiden valtion sekä kuntien edustajien kanssa. Yhdessä HSY:n ja MAL-verkoston kanssa se on avannut asemanseutujen kehittäjille suunnatun verkkosivuston asemanseutu.fi, johon asemanseutujen kehittämiseksi kootaan tietoa ja parhaita esimerkkejä esim. Tanskasta. On myös teetetty selvitys, jossa tarkastellaan avaintekijöitä asemien ja asemanseutujen kehittämisessä Kööpenhaminan seudulla. (Liikennevirasto 2017b)

Vuonna 2017 Liikennevirasto toteutti "Solmupaikkojen kehittäminen osana liikennejärjestelmätyötä ja asemanseutujen suunnittelua"-hankkeen. Siinä haettiin toimintamalleja ja -tapoja sekä eri osapuolten tehtäviä asemanseutujen ja solmupaikkojen kehittämistyössä. (Liikennevirasto 2017b)

## 4.8 Muita kestäväää liikennettä edistäviä toimenpiteitä

### 4.8.1 Liikkumisen ohjaus

#### Tavoitteet

Liikkumisen ohjaus (engl. Mobility management) on liikenteen kysynnän hallinnan keino, jonka tavoitteena on erityisesti kestävään liikkumisen edistäminen esimerkiksi tiedollisen ohjauksen avulla sekä erilaisia palveluita kehittämällä. Se voi olla neuvontaa, markkinointia, liikkumisen suunnittelua, liikkumisen palvelujen koordinoimista ja kehittämistä tai taloudellisia ohjauskeinoja, joilla voidaan vaikuttaa liikenteen kysyntään, kulkumuotojakamaan ja energiatehokkuuteen. (Toulu 2011)

Kävelyä ja pyöräilyä voidaan edistää myös esim. koulutuksen kautta, tarjoamalla esimerkiksi lainapolkupyöriä tai lisäämällä oheispalveluita. Joukkoliikenteen käyttöä voidaan edistää myös esim. kampanjoinnin kautta (antamalla palvelukeskuksesta tietoa vapaa-ajan matkan suorittamiseen) sekä osallistumalla joukkoliikennepalveluiden suunnitteluun. Myös henkilöautojen käyttöä on mahdollista suunnitella uudella tavalla, ottamalla huomioon kimpakyydit, organisaatioiden pysäköintipolitiikat ja autojen yhteiskäyttö. (Toulu 2011)

Tutkimuksissa työnantajan mahdollisuuksista henkilöstönsä liikkumisen ohjauksessa ovat esiin nousseet työnantajan subventoima joukkoliikennelippu, työpaikan suihku- ja säilytystilojen kohentaminen sekä etätyömahdollisuuksien lisääminen. Yrityksiä voidaan kannustaa laatimaan oma työpaikkaliikennesuunnitelmansa. (Toulu 2011)

### Toteutumat

Liikkumisen ohjauksen menetelmät ovat tulleet vaiheittain mukaan pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitteluun. PLJ 2002 esitteli jo kattavamman strategiapaketin sisältäen mm. maininnan asennekasvatuksesta, jolloin poliittiset toimet otettiin myös hankeohjelmaan mukaan. Pysäköintipoliitiikka on ollut mukana alusta asti ja se on ollut pääkaupunkiseudulla toimivaa. Viimeisimmissä suunnitelmissa liikkumisen ohjaukseen panostaminen on ollut huomattavampaa, sen liittyessä tiiviisti käyttöönotettuun viisiporrasmalliin (ks. kuva 5.8). (Touru 2011)

Liikkumisen ohjauksen valtakunnallinen työ on Suomessa organisoitu nykyrakenteeseensa vuonna 2010, mistä lähtien sitä on koordinoanut Motiva Oy. Se ylläpitää myös Viisaan liikkumisen (yleisölle lanseerattu termi) verkostoa (VILI), joka järjestää vuosittain seminaarin. Motiva on yhteydessä myös kansainväliseen liikkumisen ohjauksen asiantuntijaverkostoon EPOMM-järjestön kautta.

Vuodesta 2010 lähtien on liikkumisen ohjauksen hankkeisiin myönnetty valtakunnallista rahoitusta, jota ovat hakeneet lähinnä kunnat ja kaupungit sekä muut julkiset toimijat. Esimerkkejä näistä hankkeista ovat paikalliset kävelyn ja pyöräilyn kehittämisohjelmat sekä kuluttajille suunnattujen liikkumispalveluiden kokeilu ja kehittäminen (esim. joukkoliikenne, kaupunkipyörät, yhteiskäyttöautot). (Liikennevirasto 2017b)

Syksyllä 2017 käynnistettiin Liikenneviraston ja MAL-verkoston yhteishanke "Polkuja kestävä liikkumisen palveluihin", jonka tavoitteena on saada kestävä liikkumisen palvelut osaksi kaupunkien liikennejärjestelmää, sekä palveluita tarjoavat yritykset ja järjestöt ja erikokoiset kaupungit asukkaineen kohtaamaan. Esimerkkeinä on toiminut neljä kaupunkiseutua, joista Jyväskylässä on keskitytty yhteiskäyttöautoihin, Lahdessa pyöräpysäköintipalveluihin, Tampereella uudenlaisen kutsutaksipalvelun rakentamiseen ja Turussa kaupunkilogistiikkaan. Hanke päättyi helmikuussa 2018. (Liikennevirasto 2017b)



Kuva 4.8 Liikenteen viisiporrasmalli (HSL 2010)

#### 4.8.2 Tiemaksut

##### Tavoitteet

ILMO-työryhmän raportit suosittelevat tiemaksujen käyttöön ottamista suurimmilla kaupunkiseuduilla mahdollistamalla tämä lainsäädännöllä. Kyseessä olisi vero, jolla katetaan liikenteestä aiheutuvia kustannuksia (ml. ulkoisvaikutukset, kuten päästöt). Maksuilla kerättyjen tulojen palauttaminen kaupunkiseuduille itselleen voisi lisätä maksun käyttöönoton hyväksyttävyyttä. Liikenteen ympäristövaikutukset, kuten kasvihuonekaasupäästöt, sisällytettäisiin markkinaehtoisien liikenteen kustannuksiin. Tiemaksuilla voidaan ohjata liikkumista joukkoliikenteeseen, jaettuihin kyyteihin ja muihin kestäviin liikku- mismuotoihin. (LVM 2018a)

Kaupunkiseutukohtaiset tiemaksut voisi ILMO-työryhmän väliraportin mukaan laajentaa myöhemmässä vaiheessa alueittain porrastetuksi valtakunnalliseksi järjestelmäksi, jossa maksu koostuisi kahdesta osasta: ympäristöohjaavasta verosta ja tiemaksusta. Kaupunkiseutukohtaisia vapaaehtoisia, kestävän liikku- misen bonusjärjestelmiä voisi ottaa käyttöön. Myös tavaraliikenteen tien- käyttömaksut voitaisiin ottaa käyttöön osana valtakunnallista tiemaksujärjes- telmää. (LVM 2018a)

Valtiovarainministeriö on julkaissut Liikenneinvestointien rahoitus- ja budjetointimalleja selvittäneen työryhmän raportin (VM 2012). Liikenne- ja viestintäministeriö perusti parlamentaarisen liikenneverkon rahoitusta arvioivan työryhmän kaudeksi 28.2.2017–28.2.2018 (Valtioneuvoston [www-sivut-b](http://www.sivut-b)). Niissä on selvitetty tiemaksujen lisäksi muitakin liikenteen rahoituskeinoja.

#### Toteutumat

Jo varhaisissa liikennejärjestelmäsuunnitelmissa (1994-) todettiin tarve taloudelliselle ohjaukselle (ruuhkatullit) sekä mainittiin sen yhdyskuntarakennetta eheyttävät vaikutukset ja sen vaikutus henkilöautoliikenteen hillitsemisessä. Vuoden 2007 suunnitelmassa on todettu, ettei liikenteen ongelmia voida ratkaista ainoastaan liikenneverkkoja kehittämällä. Vuonna 2009 valmistui viimein LVM:n ruuhkamaksuselvitys. (Touru 2011)

MAL 2019-suunnitelmassa tieliikenteen liikennesuoritetta ehdotetaan vähennettäväksi mm. tiemaksuilla, joiden tuotot ohjataan seudun liikenteen palvelutason parantamiseen. Valtion vastuulla on laatia tiemaksut mahdollistava lainsäädäntö sekä tehdä sen ohella mahdollisesti tarvittava muu auton omistamista ja käyttöä koskeva valtakunnallinen verotuksen uudistaminen. Seutu ja valtio yhteistyössä suunnittelevat ja arvioivat iteroiden seudulle toteuttamiskelpoista tiemaksujärjestelmää (MAL-suunnitelma 2019)

Haluttomuus ottaa liikenteen taloudellisia ohjauskeinoja käytäntöön on ollut yhteiskunnallisessa keskustelussa havaittavissa, vaikka suunnitelmakin niihin ohjaisi. Poliitikot pelkäävät Tourun mukaan kannatuksensa puolesta puoltaessaan keskustelua herättäviä hankkeita, kuten tietullit. On paljon helpompaa puoltaa "kaikkien liikkumista parantavia" väylähankkeita. (Touru 2011)

## 4.9 Väylänpidon resurssitehokkuus

Väylänpidon (väylien suunnittelu, rakentaminen ja kunnossapito) resurssitehokkuudesta laaditaan Väyläviraston toiminnan osalta erillinen raportti, "Väylänpidon hiilijalanjälki ja sen laskeminen", tekijänä Max Mannola 2019, joten tämän raportin tässä luvussa asiaa käsitellään vain pintapuolisesti materiaalien ja jätteiden osalta.

#### Tavoitteet

Luonnonvaroja kuluu infran rakentamiseen ja kunnossapitoon niin radanpidossa (ratapölkkyt, ratakiskot, sepeli, sora ja muut maa-ainekset) kuin tienpidossakin (päällysteet sekä maa- ja kiviainekset). Tavoitteena on, että jätteen määrä vähenee ja uusiutuvia sekä uusiutumattomia luonnonvaroja käytetään säästävästi (Liikennevirasto 2017a). Tämä tarkoittaa siis sitä, että esimerkiksi:

- Tiepäällysteistä suuri osa on uusiopäällysteitä
- Ratakiskot ja -vaihteet kunnostetaan tai käytetään uusioteräksen raaka-aineena
- Puiset ratapölkkyt, joita ei voida käyttää uudelleen, hyödynnetään energiana

Keinoina tehokkaaseen materiaalien käyttöön ovat (Liikennevirasto 2017a):

- Väylänpidon kehittäminen
  - kestävien materiaaliratkaisujen kehittäminen ja käyttöön oton edistäminen
  - lainsäädännön sekä lupa- ja ilmoitusmenettelyjen kehittäminen
  - hankintojen ja ohjeistuksen kehittäminen
  - uusiomateriaalien käytön edistäminen
  - materiaalien kulutuksen seurannan ja tilastoinnin kehittäminen
- Eri toimijoiden yhteistyön parantaminen
  - jätehuollon yhteistyön kehittäminen
  - tutkimus- ja kehitystoiminta

### Toteutumat

Esimerkkeinä Liikenneviraston vastuunkannosta isona infraomaisuuden haltijana oli tulostavoite säästää vaihteenlämmityksen lämmityskuluissa vähintään 60 % energiaa parantamalla vaihteenlämmityksen ohjausta suurilla rata-pihoilla, ja junaliikenteen energiatehokkuuden parantaminen reaaliaikaista liikenteen optimointia kehittämällä. (Liikennevirasto 2016b)

Viraston tavoitteena on myös lisätä uusiomateriaalien käyttöä maarakentamisessa ja vähentää siten rakennushankkeille ulkopuolelta tuotavien luonnonmateriaalien määrää ja niiden kuljetuksiin kuluva energiaa. Uusiomateriaaleilla tarkoitetaan muun muassa teollisuuden sivutuotteita ja jätteitä, teknisesti heikkolaatuisia ylijäämämaita sekä lievästi pilaantuneita maita. Aiheesta on käynnissä kehittämisohjelmia (UUMA-ohjelmat) ja pilottiprojekteja, joilla on mm. pyritty saamaan uusiomaarakentaminen tasavertaiseksi perinteisen luonnonvaroilla tehtävän infrarakentamisen kanssa, mikä edellytti muun muassa uusiomaarakentamiseen liittyvän lainsäädännön sekä julkisten tahojen suunnittelu- ja hankintaprosessien kehittämistä. Lisäksi virasto on mukana seitsenvuotisessa EU-rahoitteisessa "CIRCWASTE – Kohti kiertotaloutta"-hankkeessa. (Liikennevirasto 2017b)

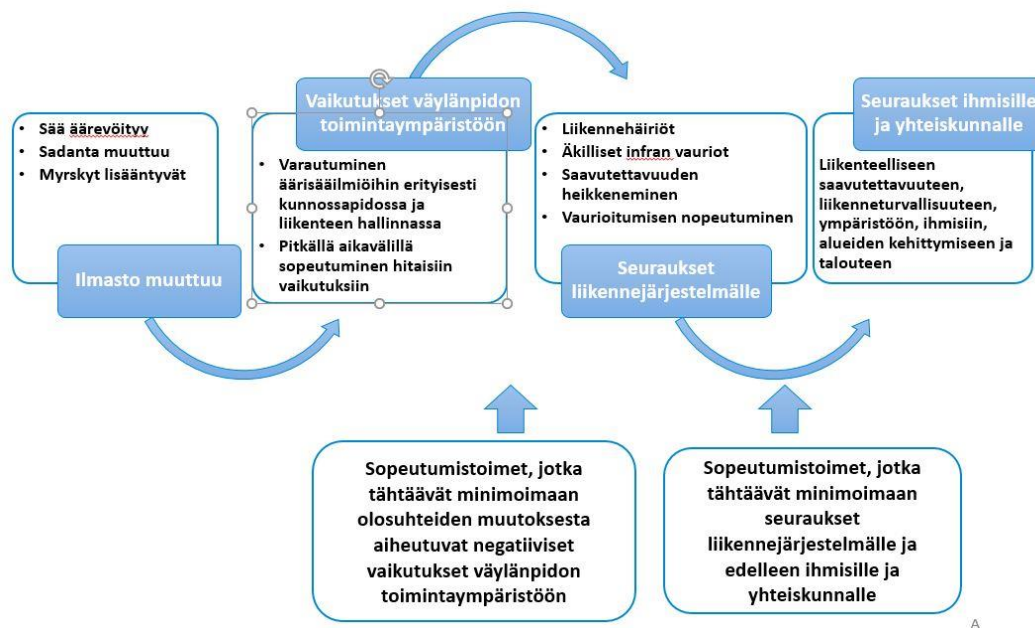
## 4.10 Liikennesektorin sopeutuminen ilmastomuutokseen

### 4.10.1 Ilmastomuutoksen seuraukset liikenteelle yleisesti

Ilmastomuutoksen aiheuttamia seurauksia liikenteelle ja sen käyttäjille voidaan jakaa seuraaviin tyyppisiin:

- suuret lämpötilanvaihtelut
- suuret vesimäärät, hulevesien hallinta
- väylien vakavuus ja kantavuus suurten muutosten sattuessa.

Ilmastomuutoksen välittömiä vaikutuksia ovat korkeammat lämpötilat, voimakkaampia ja useammin esiintyviä myrskyjä ja rankkasateita, merenpinnan nousua ja pohjaveden nousua. Liikenneväylille tämä tarkoittaa tulvia, pohjamaan eroosiota, maansortumia, muuttuvia routaolosuhteita, rakennevaurioita ja liukkaiden kielten yleistymistä.



Kuva 4.9 Ilmastonmuutoksen aiheuttamat seuraukset liikenteelle (Hovi 2017).

Lämpimät ja sateiset talvet nopeuttavat teiden urautumista. Lisääntyvät sulamis-jäätymis-syklit rapauttavat päällysteitä ja teiden reikiintyminen lisääntyy. Lisääntyvien sateiden seurauksena pohjaveden pinnan tasot nousevat, mikä heikentää erityisesti vähäliikenteisen tiestön kantavuutta ja nopeuttaa tien harjanteen kasvua. Lisääntyvät sateet ja leudot talvet vaikeuttavat kevään kelirikkoa. Myös sateista johtuvan syyskelirikon määrä lisääntyy merkittävästi. (Tiehallinto 2009)

#### 4.10.2 Liikennesektorin yleinen varautuminen ilmastonmuutokseen

Liikennesektori on hyvin varautunut sään aiheuttamiin häiriötilanteisiin liikenneturvallisuuden ja väylien kunnossapidon kannalta nykyisessä ilmastossa. Liikennevirastossa on kehitetty osaamista ja tiedon saatavuutta poikkeavista ilmastotapahtumista (lämpötila, sade, tuuli, myrskyt, ukkoset, lumisateet, jäätyminen) kehittämällä sääpalvelusopimusta Ilmatieteen laitoksen kanssa. Liikennesektorilla väylänpidosta vastaavat yksiköt ovat tehneet liikenne-  
muotokohtaiset esiselvitykset ilmastonmuutokseen sopeutumisesta. Liikenne-  
poliittisessa selonteossa ilmastonmuutos ja siihen sopeutuminen on nostettu tärkeäksi teemaksi. (MMM 2013)

Lähivuosikymmeninä ilmaston muutokseen ja säiden vaihteluihin sopeutumista edistävät liikenneväylien kunnossapidon kehittäminen, rakenteiden kestävyys-  
den parantaminen sekä varoitus- ja suojelutoiminnan tehostaminen. Keskeisiä toimia ovat liukkaudentorjunta, lumenpoisto, tulvasuojaus, eroosiontorjunta sekä kuivatusjärjestelmien toimivuuden varmistaminen. (MMM 2013)

Liikenteen osalta tulviin liittyvää sopeutumistyötä on käynnistetty. Kriittisillä, tulva-alttiilla tie- ja ratakohteilla on tehty tilanne- ja riskikartoituksia (tulva-  
riskikohdekartoitukset) ja arvioitu parantamistarpeita ja -mahdollisuuksia. Tavoitteena on ollut kartoittaa ja luokitella yhdenmukaisella tavalla tulva-  
alttiit tie- ja ratakohteet sekä vesiväylärakenteet, kartoituksen perusteella



hahmottaa ongelman laajuus, suunnitella kriittisimmille kohteille varareitit (varareittijärjestelmän kehitystyö on käynnissä), tehostaa mahdollisuuksien mukaan kunnossapitoa (kuivatus, rummut, pumppaamot), ja tarvittaessa nostaa esim. tasausviivaa joissain kohteissa. (MMM 2013)

Keskeinen sopeutumistoimenpide on myös pelastus- ja suojelutoiminnan kehittäminen sekä parempi riskienhallinta päivittämällä säännöllisesti olemassa olevia suunnitelmia. Sopeutumista edistävät myös rakenteiden vahvistaminen ja suojaaminen (kuivatus, liikenteenohjaus- ja sähkönsyöttölaitteet), kuten liikenteenohjausjärjestelmien varmennus, sortumariskikohteiden inventointi, arviointi sekä seuranta. Varoitussjärjestelmien ja tiedotuksen parantamisella voidaan varoittaa ennakolta tai viimeistään reaaliaikaisesti poikkeavista säävaikutuksista. (MMM 2013)

#### 4.10.3 Tieliikenteen sopeuttamistoimet

Toimet, joita tarvitaan tieliikenteen sopeuttamiseksi ilmastonmuutokseen, ovat (Saarelainen ym. 2007):

- suojelusuunnittelu eli suojelu- ja pelastustoiminnan tehtävien, sisällön, kohdistamisen ja organisoinnin määrittely
- kunnossapidon sopeuttaminen (mm. liukkaudentorjunta, lumenpoisto, tulvasuojaus, eroosiontorjunta)
- suunnittelukriteerien tarkistaminen (tuuli, sade, tulvakorkeudet) ja teiden rakenteellinen parantaminen palvelutason varmistamiseksi
- rakenteiden kestävyysparantaminen (kuivatuksen parantaminen, eroosiosuojaus, tien tasauksen nostaminen)
- varoitukset ja tiedotus. Poikkeavista säävaikutuksista tulisi varoittaa ennalta reaaliaikaisesti, ja tiedotus tulisi tehdä oikealla tavalla ja oikeita kanavia käyttäen.

Tieliikenteelle ilmastonmuutos tai sään ääri-ilmiöiden mahdollinen lisääntyminen ei muodosta suoraan suurinta riskitekijää. Suuri merkitys on pikemminkin kunnossapitotöiden, kuten tierakenteen korjaamisen ja kuivatusojien kunnostamisen, laiminlyönneillä ja puutteellisella tasolla. Tieluokkien välillä on selviä eroja sää- ja ilmastoherkkyudessa. Alemmat tieluokat ja huonokuntoiset tiet ovat rakenteensa sekä vähäisemmän kunnossapidon ja hoidon takia haavoittuvampia ilmastonmuutoksen haitallisille vaikutuksille. (MMM 2013)

Tierekisteriä päätettiin 2010-luvun alussa täydentää uudella tulvakohde-tietolajilla. Liikennesektorilla on parannettu valmiuksia vastata myrskyihin, sekä panostettu myrskyvaurioiden ennaltaehkäisyyn. Maantieverkon varrella olevia riskipuita ja -alueita seurataan ja yksittäisiä riskipuita kaadetaan tarvittaessa – laajamittaiseen puuston kaatoon ei ole ryhdytty maantieverkoston laajuuden ja myrskytuhojen satunnaisuuden vuoksi. (MMM 2013)

Etelä-Suomessa liukkaudentorjunnan tarve pysyy ennallaan tai vähenee nykyisestä, Keski-Suomessa pysyy nykyisellään tai lisääntyy, ja Pohjois-Suomessa lisääntyy. Liukkaudentorjunnan toimenpide on normaalisti jään tai lumen sulattaminen suolauksella, minkä jälkeen jää- tai lumisohjo poistetaan pinnalta auraamalla tai tiehöylällä. Ottaen huomioon suolan ympäristövaikutukset sekä suolaveden aiheuttaman korroosioriski ajoneuvokalustolle, olisi suolan käyttö minimoitava ja parannettava liukkausriskin hallintaa ajassa ja paikassa. (Saarelainen ym. 2007)

#### 4.10.4 Raideliikenteen sopeuttamistoimet

Toimet, joita tarvitaan raideliikenteen sopeuttamiseksi ilmastonmuutokseen, ovat (RHK 2008):

- rakenteiden ja laitteiden toimivuuden ja kestävyysvarmistaminen
- korvaavien yhteyksien suunnittelu kriittisillä rataosilla
- tuulenkaatohäiriöiden vähentäminen ennakoivalla raivauksella
- liikenteenohjausjärjestelmien varmennus
- ukkossuojausten parantaminen
- sortumariskikohteiden inventointi ja arviointi sekä monitorointi.
- suunnitteluohjeistuksen kehittäminen
- tiedon lisääminen ratarakenteiden ja -laitteiden toiminnasta ja rasituskäyttäytymisestä.

Esiselvitysten mukaan suurimmat ilmastolliset vahinkoriskit raideliikenteessä liittyvät liikenteenohjaus- ja turvalaitteisiin sekä matkustaja-informaatiojärjestelmiin. Liikenneviraston varautumissuunnitelman rautateitä käsittelevä osuus on päivitetty sekä toimintaohjeiden laatiminen tienpidon tulvatilanteiden suoje- ja pelastustehtäviin on käynnistetty. Liikenneväylille on nimetty tulvayhdyshenkilöt niin ELY-keskuksissa kuin Väylävirastossa. (MMM 2013)

Raideliikenteessä rakenteiden vanheneminen ja kunnossapidon laiminlyönti ovat keskeisiä riskitekijöitä varautumisen kannalta. Rautatiesuunnittelun ja -rakentamisen teknistä ohjeistusta uusitaan lähivuosina mm. pakkasmitoituksessa. Toimintalinjojen sekä normien ja suunnitteluohjeiden jatkuvassa uudistustyössä arvioidaan ajanmukaisuus erityisesti kuivatuksen ja rakenteiden kosteus- ja eroosiokestävyyden suhteen. (MMM 2013)

Rautatierakenteiden ja laitteiden vahvistamis- ja suojaustarvetta (mm. kuivatusrakenteet sekä liikenteenohjaus- ja sähkönsyöttölaitteet) on selvitetty. Myrskyn aiheuttamia tuulenkaatoja voidaan vähentää lisäämällä rata-alueen leveyttä ja kaatamalla riskipuita. Sortumariskiä ratalinjalla voidaan tunnistaa mm. jokiuomien alueilla vanhojen sortumamerkkien perusteella ja ratapenke-reen havaittujen painumavaurioiden perusteella. (MMM 2013; RHK 2008)

Suoje- ja pelastussuunnittelua on kehitetty yhteistyössä pelastusviranomaisen kanssa sekä selvitetty rakenteiden ja laitteiden vahvistamis- ja suojaustarvetta (mm. kuivatusrakenteet sekä liikenteenohjaus ja sähkönsyöttölaitteet) eri paikkakunnilla. (MMM 2013)

#### 4.10.5 Vesiliikenteen sopeuttamistoimet

Toimet, joita tarvitaan vesiliikenteen sopeuttamiseksi ilmastonmuutokseen, ovat (Merenkululaitos 2009):

- suunnittelu- ja hankintakäytäntöjen muuttaminen
- teknisten laitteiden ja turvalaitteiden tuotekehitys, jatkuva tuote- ja markkina- ja valvonta
- tiedotustoiminnan jatkuva turvaaminen ja terävöittäminen.

Itämeren merenkulussa on varauduttu sään ääri-ilmiöihin ja niiden ennustamiseen, jäätötilanteen seurantaan, talvimerenkulun haasteisiin ja liikenteen kasvuun. Tärkeimpänä nähdään kuitenkin varautuminen sään ääri-ilmiöihin. (MMM 2013)



## 5 Väyläviraston suhde kestävään kehitykseen

### 5.1 Ekologinen kestävyys, ympäristönsuojelu

Tässä luvussa tarkastellaan Väyläviraston toiminnan ekologista kestävyyttä siltä osin, kun se liittyy liikenne- ja väylätoiminnan ekologisiin vaikutuksiin toiminnan kohteissa, pois lukien ilmastonmuutosvaikutukset, jotka on käsitelty laajasti luvussa 4.

#### 5.1.1 Luonnon monimuotoisuuden suojelu

Aihepiiri käsittää luonnonmaisemien ja niillä elävän kasvi- ja eläinlajiston suojelemisen. Luonnonsuojelualueet ja erämaa-alueet kattavat noin 9 % Suomen pinta-alasta.

##### Tavoitteet

Suomi on sitoutunut Biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen (Convention on Biological Diversity, CBD) päätavoitteisiin, jotka ovat biologisen monimuotoisuuden suojelu ja kestävä käyttö sekä geenivaroista saatavien hyötyjen tasapuolinen ja oikeudenmukainen jako. Tarkoituksena on pysäyttää vuoteen 2020 mennessä biologisen monimuotoisuuden häviäminen maailmanlaajuisesti, alueellisesti ja kansallisesti. (Valtioneuvoston periaatepäättös 2012)

Tavoitteena on, että väylänpidossa säilytetään ja ylläpidetään luonnon monimuotoisuutta. Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden olemassa olevien korvaavien elinympäristöjen (teiden pientareet, rautatiealueet) määrää ja merkitys luonnon monimuotoisuudelle selvitetään vuoteen 2020 mennessä. (Liikennevirasto 2017a)

Keinot tähän ovat (Liikennevirasto 2017a):

- Kansallisten strategioiden toimenpiteiden toteuttaminen (biodiversiteetti, vieraslajit)
- Tutkimuksen ja seurannan kehittäminen
- Väylänpidon kehittäminen
  - päivittäisen kunnossapidon/viherhoidon toimet ja niiden ajoittaminen (esimerkiksi niitto)
  - hyvä liikenneväylien suunnittelu
  - paikkatiedon kehittäminen ja ympäristötiedon hallinta
  - haittoja torjuvat toimet osana hankkeita
  - huolellinen ja vastuullinen ruoppaustyö
- Hankintojen ja ohjeistuksen kehittäminen.

### 5.1.2 Pohjavesien ja maaperän suojelu

Väylänpidon ja liikenteen pohjavesiriskit muodostuvat väylien kunnossapidosta (liukkaudentorjunta, torjunta-aineet) sekä vaarallisten aineiden kuljetuksista maanteitse ja rautateitse. Myös kaluston kunnossapito ja tankkaustoiminta voivat aiheuttaa paikallisesti riskejä pohjavedelle. Väyläalueilla on myös vanhoja pilaantuneita alueita, joiden maaperä on puhdistettava riskien pienentämiseksi.

#### Tavoitteet

Tavoitteena on pohjavesien hyvä kemiallinen ja määrällinen tila vuoteen 2020 mennessä myös niillä alueilla, joilla liikenneväylä kulkee pohjavesialueen poikki. Tieto riskialtteimmista pohjavesialueista päivitetään ja määritellään niille tarvittavat pohjavesiriskien torjuntatoimet, joista ainakin kiireellisimmät toteutetaan. Tavoitteena on myös pilaantuneiden maa-alueiden selvittäminen ja kiireellisimpien kohteiden puhdistaminen. (Liikennevirasto 2017a)

Keinot tähän ovat (Liikennevirasto 2017a):

- Väylänpidon kehittäminen
  - uusien ja parannettavien väylien suunnitteleminen siten, ettei riskejä aiheudu
  - väylänpidon menetelmien kehittäminen (esimerkiksi vaihtoehtoiset liukkaudentorjunta-aineet, torjunta-aineiden käytön edelleen vähentäminen)
  - hankintojen ja ohjeistuksen kehittäminen
- Pohjavesiin ja maaperään kohdistuvien riskien vähentäminen
  - liikenteen hallinta onnettomuustilanteissa
  - toimenpiteitä vaativien kohteiden priorisointilistan ylläpitäminen ja toteuttaminen laajaa keinovalikoimaa käyttäen
- Pilaantuneiden maa-alueiden kohteiden kunnostaminen
- Pohjavesiseurantojen jatkaminen
  - maanteiden kloridiseurannat
  - radanpidon riskikohteiden pohjavesiseurannat
- Ympäristötiedon hallinnan kehittäminen (esimerkiksi pohjavesiriski-kohteiden ja -suojausten osalta).

### 5.1.3 Itämeren suojelu

Itämerellä tapahtuvat öljy- ja kemikaalikuljetukset muodostavat merkittävän ympäristöriskin. Tämän lisäksi muukin alusliikenne voi aiheuttaa päästöjä veteen, kuten käymälävesiä ja alusten moottoreista kulkeutuneita nesteitä.

#### Tavoitteet

Itämeren suojelua koskevat tarkemmat, alusliikennettä koskevat toimenpide-linjaukset on kirjattu Suomen meriliikennestrategiaan 2014–2022 ja Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelmaan 2016–2021.

Tavoitteena on, että vaarallisten aineiden, erityisesti öljyn, kuljetusten aiheuttamat ympäristöriskit minimoidaan, alusliikenteen päästöjä ilmaan ja veteen vähennetään, vieraslajien leviäminen Itämerelle alusliikenteen painolastivesissä ehkäistään teknisten mahdollisuuksien mukaan, ja että meriliikenteen

onnettomuudet ehkäistään, erityisesti vaarallisten aineiden kuljetusten osalta. (Liikennevirasto 2017a)

Keinot tähän ovat (Liikennevirasto 2017a):

- Itämereen kohdistuvien riskien selvittäminen ja vähentäminen
  - ympäristö- ja turvallisuusriskien ennaltaehkäisy
  - merikartoitustietojen parantaminen
  - öljyntorjunnan yhteistyösuunnitelmien päivittäminen yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa
  - pilaantuneisiin sedimentteihin liittyvien riskien tunnistaminen ja hallitseminen
- Tämän lisäksi monet liikennesuoritteisiin vaikuttavat keinot ja toimenpiteet vähentävät liikenteen epäpuhtauspäästöjä ja siten välillisesti vaikuttavat myös Itämeren tilaan.

#### 5.1.4 Pinta- ja hulevesien suojelu

Suomen matalat järvet ovat herkkiä likaantumaan. Suurin kuormittaja on haja-kuormitus, mutta myös väylänpito ja liikenne, erityisesti vaarallisten aineiden kuljetukset, voivat aiheuttaa riskin pintavesille, joista raakavettä otetaan. Maanteiden hulevesien mukana ympäristöön huuhtoutuu erityisesti kiintoainetta, tiettyjä metalleja, klorideja ja öljyhiilivetyjä, sekä fosforia ja typpeä. (Inha ym. 2013)

##### Tavoitteet

Tavoitteena on, että pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila on hyvä vuoteen 2020 mennessä. Riskialttimmat raakavetenä käytettävät pintavesialueet selvitetään ja niille määritellään tarvittavat riskien torjuntatoimet. (Liikennevirasto 2017a)

Keinoina tähän ovat (Liikennevirasto 2017a):

- Väylänpidon kehittäminen
  - huolellinen suunnittelu uusissa ja parantamishankkeissa
  - hankintojen ja ohjeistuksen kehittäminen
- Pintavesiin kohdistuvien riskien selvittäminen ja vähentäminen
  - vaarallisten aineiden kuljetukset ja niiden reitit
  - onnettomuustilanteissa hyvä liikenteen hallinta
  - raakavetenä käytettävien pintavesialueiden selvittäminen
  - hulevesiselvitysten jatkaminen.

#### 5.1.5 Ilman laatua heikentävät päästöt

Liikenteen osuus ilman laatua heikentävistä päästöistä vaihtelee päästökomponentteittain. Ilmanlaatu on ongelma erityisesti suurissa kaupungeissa ja taajamissa, mutta pitoisuudet saattavat ajoittain ylittää raja-arvot myös vilkkaimmilla kehäteillä ja sisääntuloväylillä. Viime aikoina on noussut esille hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) ja erityisesti pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>) merkitys ihmisen terveydelle. (Liikennevirasto 2018)

### Tavoitteet

Tavoitteena on hyvä ilmanlaatu ihmisille ja ekosysteemeille, eli että liikenteen pakokaasupäästöistä typenoksidipäästöt vähenevät 25 % ja hiukkaspäästöt 20 % vuoteen 2020 mennessä (vertailuvuosi 2011). Maanteiden pölyämisen kannalta ongelmalliset kohteet selvitetään ja määritellään niille tarvittavat toimenpiteet, joista ainakin kiireellimmät toteutetaan. (Liikennevirasto 2017a)

Lähes kaikki ilmastonmuutosta hillitsevät keinot ja toimenpiteet vähentävät myös liikenteen epäpuhtauspäästöjä ja siten parantavat ilman laatua (Liikennevirasto 2017a):

- Liikenteen epäpuhtauspäästöjen vähentäminen
  - liikennetarpeen vähentäminen maankäytön ja liikenteen suunnittelun yhteen kytkemisellä
  - liikennejärjestelmäsuunnittelu
  - henkilöliikenteen kasvun ohjaaminen ympäristön kannalta edullisempiin kulkumuotoihin
  - ajoneuvoliikenteen päästöjen vähentäminen yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa
- Väylänpidon epäpuhtauspäästöjen vähentäminen
  - pölyämisen estäminen (pölynsidonta, päällysteiden puhdistaminen)
  - hankintojen ja ohjeistuksen kehittäminen.

## 5.2 Sosiaalinen kestävyys organisaationa

Tässä luvussa tarkastellaan Väyläviraston toiminnan sosiaalista kestävyyttä siltä osin, kun se liittyy virastoon organisaationa, kestäväenä työnantajana tai yhteiskunnallisena toimijana ja yhteistyötahona.

### 5.2.1 Kestävä työnantajaorganisaatio

Virastossa on panostettu erityisesti työhyvinvoinnin, viisaan liikkumisen ja joustavien työskentelytapojen kehittämiseen sekä henkilöstön osaamisen laajentamiseen liikkuvuuden keinoin. Henkilöstön liikkuvuus, jossa työntekijä lähtee määräajaksi toiseen organisaatioon, jopa lyhyeksi ajaksi ulkomaille, nähdään virastossa ja koko valtionhallinnossa merkittävänä osaamisen kehittämisen ja luovuuden ylläpitämisen keinona. Väylävirasto tarjoaa avautuvia tehtäviä pääsääntöisesti aina ensin omalle henkilöstölleen työtorin kautta. (Liikennevirasto 2017)

Virasto toimi vuonna 2016 edelläkävijänä Suomen virastojen joukossa, kun otettiin käyttöön joustavan etätyön malli. Sen tarkoitus oli vähentää turhia matka-aikoja, tukee työn ja perhe-elämän yhteensovittamista ja vähentää lyhytaikaisia sairauspoissaoloja. Asiantuntijan mahdollisuus päättää oman työnsä tekemisestä yleensä nostaa työn koettua tuloksellisuutta sekä työhyvinvointia. (Liikennevirasto 2016) Etätyön ohjeistusta on sittemmin täsmennetty, ja etätyön joustavuus on vähentynyt.

### 5.2.2 Sidosryhmien huomioon ottaminen

Virasto käy aktiivista vuoropuhelua sidosryhmiensä kanssa, tapaa säännöllisesti elinkeinoelämän edustajia ja järjestää keskustelutilaisuuksia eri teemoista. Virasto toteuttaa vuosittain useita sidosryhmäkyselyitä ja tyytyväisyystutkimuksia parantaakseen toimintaansa vastaamaan paremmin asiakkaiden tarpeita. Tällaisia kyselyitä ovat esim. kesän ja talven tienkäyttäjätyytyväisyystutkimukset, meriliikenteen ohjauksen asiakastutkimuksen, korjausvelkaohjelman vaikuttavuuden seuranta, logistiikkaselvitykset, LVM:n hallinnonalan sidosryhmätutkimuksen sekä innovaatio- ja yhteistyökykymittaukset. (Liikennevirasto 2017; (Liikennevirasto 2016)

Tutkimuksissa ovat vastaajat tuoneet rohkeasti esiin myös puutteita liittyen esim. tieverkon talvikuntoon. Liikennejärjestelmäkyselyissä kansalaiset ovat olleet pääosin tyytyväisiä matkojen toimivuuteen ja turvallisuuteen, mutta kehitystyötä on toivottu esim. joukkoliikenteen palvelutasoon sekä pääkaupunkiseudulla joukkoliikenneasemien pysäköintiin ja häiriötiedottamiseen. (Liikennevirasto 2017)

### 5.2.3 Tiedon avoimuus

Yksi keskeisistä asiakaslähtöisyyteen ja liikenneverkon toimintavarmuuden parantamiseen liittyvistä Väyläviraston tehtävistä on tiedon avaaminen. Ajantasainen ja helppokäyttöinen liikkumista ja liikennettä koskeva informaatio helpottaa matkan ennakoitavuutta, suunnittelua ja toteuttamista. (Liikennevirasto 2017)

Väyläviraston omistamat tietoaaineistot ovat avoimia, ellei niiden avoimuutta rajoita lainsäädäntö, liikesalaisuudet tai varautumisen vaatimukset. Kaikki merkittävimmät tietoaaineistot, niin staattinen tieto kuin reaaliaikaiset aineistot, ovat saatavilla tiedostolatauksina sekä rajapintapalveluina. NAP-palvelu kokoaa erilaisten ja erikokoisten henkilöliikenteen yrittäjien palvelut samaan digitaaliseen "koriin". Liikennetilanne- (ruuhkautuminen, kunnossapito) ja reittiopaspalveluita (esim. matka.fi) kehitetään jatkuvasti. (Liikennevirasto 2017)

## 5.3 Sosiaalinen kestävyys liikennetoiminnan kohteissa

Tässä luvussa tarkastellaan Väyläviraston toiminnan sosiaalista kestävyyttä siltä osin, kun se liittyy liikenne- ja väylätoiminnan vaikutuksiin toiminnan kohteissa. Aihepiiri on saman tyyppinen kuin luvussa 5.1, mutta toiminnan vaikutukset eivät ole tällä kertaa ekologisia vaan pikemminkin sosiaalisia, koska kohdistuvat kohteissa ihmisten elinpiiriin ja ihmisten kokemiin vaikutuksiin.

### 5.3.1 Maiseman ja kulttuuriympäristön suojelu

Suomessa on tällä hetkellä 156 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja 27 kansallismaisemaa, vajaat 1 500 valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä ja vajaat 28 000 kiinteää muinaisjäännöstä. Valtakunnallisten kohteiden lisäksi on myös paljon seudullisesti tai paikallisesti



arvokkaita kulttuuriympäristöjä. (Valtioneuvoston periaatepäättös 1995, Ympäristöhallinnon [www-sivut ymparisto.fi](http://www.sivut ymparisto.fi), Museoviraston [www-sivut, Museo-viraston RKY:n www-sivut](http://www-sivut, Museo-viraston RKY:n www-sivut))

### Tavoitteet

Tavoitteena on maiseman ja kulttuuriympäristön arvojen ja monimuotoisuuden säilyminen. Liikenteestä ja väylänpidosta maisema- ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvia haittoja on ehkäistävä ja lievennettävä valtakunnallisen kulttuuriympäristöstrategian mukaisesti. Perinnetoimintaselvityksessä esitetyt toimenpiteet on toteutettava. Arvokkailla maisema-alueilla ja rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) alueilla olevan väyläverkon määrä on selvitettävä vuoteen 2020 mennessä. (Liikennevirasto 2017a)

Keinot tähän ovat (Liikennevirasto 2017a):

- Väylänpidon kehittäminen
  - hyvä suunnittelu uusissa ja parantamishankkeissa
  - haittoja torjuvat toimet ml. kompensatiot osana hanketta
  - ohjeistuksen kehittäminen
  - arvokkaiden väyläjaksojen määrän selvittäminen
  - väylämaiseman parantamishankkeet yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa
- Arvokohteiden säilyttäminen ja korjaaminen osana perinnetoimintaa.

### **5.3.2 Melun ja tärinän hallinta**

Liikenne on yleisin ympäristömelun lähde. Maanteiden liikenteen yli 55 dB:n melulle ( $L_{DEN}$ ) altistuu noin 282 000 asukasta ja yli 50 dB:n yömelulle ( $L_{YÖ}$ ) noin 142 000 asukasta. Rautatieliikenteen yli 55 dB:n melulle altistuu noin 52 000 asukasta ja yli 50 dB yömelulle noin 34 000 asukasta. (Liikennevirasto 2017c)

Pääasiallisin tärinän aiheuttaja on rautatieliikenne. VTT:n arvion mukaan raide-liikenteen tärinälle altistuu 100 000–200 000 henkeä. Tärinälle ei ole Suomessa ohjearvoja. (Poikolainen 2018)

### Tavoitteet

Tavoitteena on vähämeluinen ympäristö, eli että maantieliikenteen yli 55 dB päivämelulle altistuvien määrä vähenee noin 50 000 ja rautatieliikenteen melulle altistuvien määrä noin 10 000 asukkaalla vuoteen 2020 mennessä (vertailuvuosi 2003). Tavoitteena on myös tärinähaittojen minimoiminen sen kautta, että suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon ohjeissa, menettelyissä ja hankintakäytännöissä huomioidaan tärinähaitat. (Liikennevirasto 2017a)

Keinot tähän ovat (Liikennevirasto 2017a):

- Uusien melu- ja tärinähaittojen synnyn ehkäiseminen
  - maankäytön ja liikenteen suunnittelu
  - väylien hyvä suunnittelu, rakentaminen ja kunnossapito
  - nopeusrajoitukset
  - väylien ja väylärakenteiden kunnossapito
- Nykyisten melun ongelmakohteiden selvittäminen ja priorisointi sekä tarvittavien toimenpiteiden suunnittelu
- Melu- ja tärinähaittojen vähentäminen laajaa keinovalikoimaa käyttäen
- Melun ja tärinän hallinnan kehittäminen.

### 5.3.3 Liikenneturvallisuus

#### Maantieliikenne

Väylävirasto vaikuttaa yhdessä alueellisten ELY-keskusten kanssa tieturvallisuuteen väylien kunnossapidolla ja parantamisella. Jatkuva turvallisuustyö muiden viranomaisten ja toimijoiden kanssa koskee muun muassa liikennejärjestelmäsuunnittelua, maankäytön suunnittelua, liikkumisen ohjausta, liikenteen valvontaa ja liikennetiedotusta. Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilla on valvova viranomaisrooli kansainvälisillä yhteyksillä (TEN-verkko) ja kaikissa maantietunneleissa. (Väyläviraston [www-sivut-b](#))

Maantietunnelit muodostavat selvästi muusta liikenneympäristöstä poikkeavan osuuden, jolla kiinnitetään tunneleiden suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa erityistä huomiota turvallisuusasioihin. Tunnelin hallinnoijan tehtäviä, jotka vastaavat tunneleiden kunnossapidosta ja turvallisesta liikkumisesta niissä, hoitavat yleensä paikalliset ELY-keskukset ja eräillä tieosuuksilla niitä hallinnoivat tieyhtiöt. Väylävirasto vastaa tietunnelien rakentamisesta ja tunneleita koskevien teknisten ohjeiden laadinnasta. Tietunnelien järjestelmien käytöstä ja kunnossapidosta sekä liikenteenohjauksesta vastaa Intelligent Traffic Management Finland Oy. (Väyläviraston [www-sivut-c](#))

Maanteillä turvallisuus on parantunut viimeisessä kymmenessä vuodessa. Tieliikenteessä on tavoitteena puolittaa kuolemien määrä vuosina 2010–2020 ja vähentää myös vakavia loukkaantumisia. Tällöin vuotuisten onnettomuuksien seurauksena kuolisi enintään 136 henkilöä. Vuonna 2015 tieliikenteessä kuolemia oli 266. Lähivuosien haasteen muodostaa etenkin kohtaamisonnettomuuksien vähentäminen. Erityisprojekteina on luotu uusia älyliikenteen palveluja esim. porovaroittamiseen. (Väyläviraston [www-sivut-b](#))

#### Rautatieliikenne

Väylävirastolla on kokonaisvastuu valtion rataverkon onnettomuuksien ja erityistilanteiden hallinnasta. Väylällä on rautatietoiminnan turvallisuusjohtamisjärjestelmä, joka kattaa kaikki rautatieturvallisuuden osa-alueet: juna-, ratatyö-, tasoristeys-, liikenteenohjaus- ja järjestelmäturvallisuuden. Rautatiemääräyksistä Suomessa vastaa Traficom, ja Väylän vastuulla on antaa tarkemmat ohjeistukset toiminnasta ja turvallisuudesta valtion rataverkolla. Väylä tekee turvallisuustyössä ja turvallisuusanalyseissä laajaa yhteistyötä eri sidosryhmien (mm. rautatieliikenteen harjoittajat) ja palvelutuottajien (mm. urakoitsijat, kunnossapitäjät) ja esim. Onnettomuustutkintakeskuksen kanssa. (Väyläviraston [www-sivut-d](#))

Väylä laatii vuosittain rautatieturvallisuuden vuosisuunnitelman, jossa määritetään keskeiset turvallisuutta varmistavat ja lisäävät toimenpiteet, jotka kohdistuvat mm. Väylän vastuulla olevan radan ja sen laitteiden kunnossapitoon ja rakentamiseen sekä ohjeiden ja toimintatapojen kehittämiseen. Viime vuosina ovat ajankohtaisina toimina olleet mm. tasoristeysten poistamiset ja turvallisuuden parantaminen sekä nuorille suunnatut rataturvallisuuskampanjat. Lisäksi Väylä varautuu myös mahdollisiin onnettomuuksiin ja muihin häiriöihin, jota varten on erilliset ohjeistukset ja onnettomuusharjoitukset. (Väyläviraston [www-sivut-d](#))

### Vesiliikenne

Meriliikenteessä Väylävirasto vastaavana viranomaisena tiedottaa merenkulkuun liittyvistä olosuhteista ja poikkeavista tilanteista, järjestää kauppa-alusliikenteen valvonnan ja ohjauksen, asettaa talvikaudella liikennerajoituksia ja huolehtii väylien liikennöitävyydestä yhteensä yli 16 000 km osuudella Suomen rannikon ja sisävesien väylillä. Tämä vaatii mm. merenkulun turvalaitteiden huoltamista, väylien kunnostusruoppaamista ja sulkukanavien kunnossapitoa. Talvimerenkulun viranomais- ja tilaajatehtävät sisältävät mm. avustamisen valtakunnallisen koordinoinnin, ja Väylä on tehnyt jäänmurtopalvelusopimuksia jäänmurto- ja hinaajayhtiöiden kanssa. (Väyläviraston [www-sivut-e](#))

Väylä varmistaa kauppa-aluksille alusliikennepalveluiden (VTS) sekä turvallisuusradiotoiminnan saatavuuden. VTS-keskuksia on kolme, Turussa, Helsingissä ja Lappeenrannassa, ja niiden valvonta-alueet (seitsemän VTS-aluetta) kattavat kaikki rannikon kauppamerenkulun väylät sekä Saimaan syväväylästä. Ne ovat onnistuneet esim. ehkäisemään öljyalusten törmäyksiä. Suomenlahden alusliikenteen pakollinen ilmoittautumisjärjestelmä (GOFREP) kattaa kansainvälisen merialueen Suomenlahdella ja sitä valvovat Suomi, Viro ja Venäjä yhteistyössä. (Väyläviraston [www-sivut-e](#))

## 5.4 Taloudellinen kestävyys

Väyläviraston tavoitteena on mahdollistaa toimivat, tehokkaat ja turvalliset matkat ja kuljetukset. Virastossa on panostettu erityisesti elinkeinoelämän ja työmatkaliikenteen tarpeiden edistämiseen, esim. tunnistamalla pahimmat pullonkaulat yritysten kilpailukyvyn näkökulmasta. (Liikennevirasto 2016b)

Taloudellisen kestävyys hallinta on yksi väyläomaisuuden hallinnan avaintehtävä. Kehittyneellä väyläomaisuuden hallinnalla pyritään toteuttamaan kunnossapidon toimenpiteet elinkaaritehokkaasti käytössä olevien resurssien puitteissa. Optimaalisessa kunnossa olevan väyläinfran kunnossapito tulee pitkällä tähtäimellä taloudellisimmaksi. (Männistö 2019)

Liikenneväylien korjausvelan vähentämiseksi laadittiin 2016–2018 korjausohjelma väylille, jotka palvelevat työmatkaliikennettä sekä elinkeinoelämän kuljetuksia ja joihin normaalisti ei olisi varaa. Rataverkon korjauskohteista raakapuutermiinalien kunnostamisella ja kehittämisellä on parannettu biotalouden toimintaedellytyksiä. Meriväylien korjausvelkakohteiden toteuttaminen näkyy kauppamerenkulun kuljetuskapasiteetin lisääntymänä, ja esim. Saimaan kanavan sulkuporttien uusiminen mahdollistaa pitemmän liikennöinnin leutoina talvina ja suurempien laivojen pääsyn kanavaan. (Liikennevirasto 2017b)

Väylävirasto hankkii valtaosan tehtävänsä toteuttamiseksi tarvittavista palveluista ja tuotteista palveluntuottajilta, kuten urakoitsijoilta ja konsulteilta. Viraston tulostavoitteena on ollut mm. toimittajamarkkinoiden toimivuus ja kilpailutilanteen parantaminen kaikissa hankintakategorioissa. Uuden hankintalain takia on viime vuosina koulutettu noin 550 viraston ja ELY-keskusten virkamiestä sekä noin 100 tilaajaa tukevaa konsulttia. Hankintaprosessin sähköistämistä on edistetty laajentamalla kilpailutusportaalin käyttöä ja kehittämällä sen toimintoja. Myös dynaamista hankintajärjestelmää, joka on koko

voimassaoloaikansa avoin uusille tarjoajille, on kokeiltu ja saatu sen avulla kustannus- ja resurssisäästöjä. Hankinnoissa otetaan huomioon ympäristönäkökulmat ja kestävän kehityksen periaatteet, joita ohjaa Kestävät julkiset hankinnat -toimintaohjelma. (Liikennevirasto 2017b; Liikennevirasto 2016b)

Rataverkon kunnossapidossa on kokeiltu allianssimallia, joka on jaettu kahteen vaiheeseen: kehitysvaiheen ja toteutusvaiheen allianssiin. Tavoitteena on tilaajan eli Väyläviraston kustannustehokkuuden parantaminen sekä yhteistyön ja ymmärryksen lisääminen niin tilaajan kuin toteuttajankin puolella. Tilaaja ja palveluntuottaja jakavat hyödyt ja riskit, jolla on hyötyvaikutus myös sosiaalisesti. (Liikennevirasto 2017b)

Liikennevirasto käynnisti vuonna 2016 Merenkulun älyväylä -hankkeen, jossa tutkitaan ja kokeillaan kauppamerenkulun tulevia tarpeita sekä navigointitietojen että -palvelujen kehittämismahdollisuuksia valituilla testialueilla. Hanke pyrkii löytämään ratkaisuja, joiden avulla kuljetusten kustannustehokkuus paranee, aluksen reittisuunnittelu ja navigointi helpottuvat ja karilleajot sekä törmäysriskit vähenevät. (Liikennevirasto 2016b)

Virastossa on tehty tutkimusta siitä, PRIO-työkalun kehittämisen yhteydessä, miten parhaiten selvitettäisiin hankkeiden taloudellisia, ympäristöllisiä ja sosiaalisia vaikutuksia muullakin kuin hyöty-kustannus-suhteella. Viime kädessä tämä on taloudellinen asia, koska rahoitus täytyy kohdistaa sinne missä se kannattaa parhaiten.

## 6 Johtopäätöksiä Väyläviraston toiminnasta kestäväen kehityksen kannalta

### 6.1 Väyläviraston toiminnan kestävyiden nykytilan arviointi

#### Nykytila ilmastomuutoksen torjunnan kannalta

Ilmastomuutoksen torjunnan suhteen Väylävirastossa ja koko liikenteen hallinnonalalla tiedostetaan näkyvästi ja kattavasti ilmastomuutos, sen torjumiseen tarvittavat toimet ja niiden tarpeellisuus. Tilanteen hälyttävyyden on sisäistetty ja teetetty laajat selvitykset tarvittavine toimenpiteineen, joiden toteuttamiseen ollaan myös Väylävirastossa valmiita siinä määrin kuin toimet kuuluvat viraston tehtäväkenttään. Väylänpidon hiilijalanjäljen selvittämistä ja parantamista on jo priorisoitu tutkimustyössä, ja elinkaarihallinnan ja sitä tukevan tietomallinnuksen lisäämistä suunnitellaan myös hankinnassa mainituina velvoitteina. Liikennejärjestelmätyön infrahankeohjelmissa tiedostetaan säästeliäisyyden tarve uusien tiehankkeiden osalta ja mahdollinen tarpeellisuus panostaa ennen kaikkea ratahankkeisiin.

Virastossa on nykyisin sisäistetty aikaisempien liikennejärjestelmätyön arvioijien kritiikki (ks. luku 6.2), jonka mukaan ylevät päästövähennystavoitteet ja infrahankeohjelmien toteuttamistodellisuus eivät ole kohdanneet. Tämän kritiikin mukaan aikaisemmat liikennejärjestelmäsuunnitelmat pyrkivät lähinnä vastaamaan liikenteen kysyntään sen sijaan että olisivat ohjanneet tuntuvasti esim. liikennemuodon valintoja. Asia on jo pitkälti korjattu uusimmissa suunnitelmissa, ja seuraavissakin liikennejärjestelmäsuunnitelmissa tämä otetaan huomioon.

Väyläviraston tehtäväkenttä on kuitenkin supistunut organisaatiouudistusten myötä, minkä seurauksena moni ilmastotoimenpide on joutunut kauemmaksi viraston toimintakentästä ja vaikutusvallasta. Tällaisia toimenpiteitä ovat ne, jotka eivät suoraan liity väylänpitoon tai liikennejärjestelmätyöhön. Tämä ilmiö saattaa vaikeuttaa hieman liikennejärjestelmään kohdistuvia toimia ilmastomuutoksen torjumiseksi, koska työn kannalta olisi tärkeä tarkastella liikennejärjestelmää mahdollisimman kokonaisena, mukaan lukien esim. liikkumisen ohjaus, tiemaksupolitiikka ja uusien käyttövoimien jakeluverkostot. Toisaalta valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma VLJS uutena työkaluna mahdollistaa kokonaisuuden tarkastelun entistä paremmin.

#### Nykytila muun ekologisen kestävyiden kannalta

Yllä mainittujen ilmastovaikutuksiin liittyvien asioiden lisäksi Väyläviraston toimintaan liittyy muitakin aiheita, joissa ympäristön kestävyys tulee huomioida. Toiminnan substanssiasioissaan Väylä sitoo lain asettamat velvoitteet ympäristöasioihin liittyen, olennaisimpana ilmentymänä hankkeissa tarvittavat lain mukaiset YVA-selvitykset.

Lajien uhanalaistuminen liikenteellisten toimenpiteiden takia on todennäköisesti saatu pysähtymään, tosin ei kaikilla alueilla. Toisaalta monet muutoin uhanalaiset kasvi- ja eläinlajit viihtyvät tie- ja rata-alueilla, joista tavanomaisen tien- ja radanpidon seurauksena on muodostunut nk. korvaavia elinympäristöjä. Väyläalueilla on myös vieraslajeja, kuten lupiineja, kurttureusuja ja jättiputkia, jotka mahdollisuuksien mukaan tulee poistaa väyläalueilta.

Pohjavesiriskien ja pilaantuneiden maa-aineiden torjuntatoimista ei saada toteutettua kokonaan edes kiireellisimpiä. Toisaalta tilanne on tiedostettu ja sen seuranta on aktiivista.

Itämeren suojelussa onnettomuudet ja öljypäästöt ovat vähentyneet, alusliikenteen päästöt ilmaan ovat vähentyneet ja vieraslajeihin kiinnitetään huomiota. Kyseenalaista on, ovatko alusliikenteen päästöt veteen hallinnassa.

Sisävesistöjen pintavesien pilaantuminen liikenneonnettomuuksien kautta ei liene kovin suuri riski, mutta onnettomuuden tapahtuessa paikallinen seuraus on merkittävä, ja se vaatii vaarallisten aineiden kuljetusten hyvää hallintaa. Maanteiden hulevesien mukana ympäristöön huuhtoutuu lisäksi muutenkin kiintoainetta, joiden poistamiseen vedestä olisi panostettava.

Ilman laatua heikentävät typenoksidien päästöt ja hiukkaspäästöt ovat vähentyneet merkittävästi kuluneella vuosikymmenellä. Maanteiden pölyongelmaa on selvitetty ja toimenpiteitä suunnitellaan.

Myös toimistotoimintojen vaikutuksiin on virasto kiinnittänyt huomiota Green Office -konseptin myötä, ja esim. paperin kulutus on nykyään murto-osa aikaisemmasta kaikkialla yleistyneen "paperittomaan toimistoon" pyrkimisen ansiosta.

#### Nykytila sosiaalisen kestävyyskannalta

Virasto näyttää toimivan sosiaalisen kestävyyskannalta niin työnantajana kuin yhteistyötahona. Työhyvinvointiin ja henkilöstön osaamisen laajentamiseen panostetaan viraston raporttien mukaan. Aktiivista vuoropuhelua käydään niin yleisön kuin sidosryhmien kanssa ja jaetaan tietoa avoimesti. Työturvallisuudesta pidetään huolta.

Jonkinlaisena puutteena henkilöstön kohdalla voisi mainita sen, että siinä on niukasti sosiaalista monimuotoisuutta. Johtoryhmä on hyvin miesvoittoinen lähivuosien lähes 50-50-tilanteen jälkeen. Etnisesti ja kielellisesti henkilöstö on hyvin homogeeninen, muita kuin kotimaisia kieliä äidinkielenään puhuvia ihmisiä ei ole yhtään, ja ruotsinkielisiäkin vain muutama, selvästi alle osuuden koko väestöstä. (Ackley 2019)

Toiminnan varsinaisilla kohdealueilla suoritetaan hankkeille lain mukainen YVA-arviointi. Maisema- ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien haittojen lieventämisen ja arvokkailla alueilla olevan väyläverkon määrän selvittämisen tarve on tiedostettu. Melun ja tärinän torjunta jatkuu entiseen tapaan. Liikenneturvallisuudesta huolehtiminen eri liikennemuodoissa on perusteellisesti organisoitu.

Liikennejärjestelmätyn vanha ristiriita hankkeiden edistämisen ja kokonaisvaltaisen tarkastelun välillä koskettaa myös sosiaalista kestävyttä. Asukkaiden intressit tulisivat mahdollisesti paremmin huomioon otetuiksi, kun liikennejärjestelmää tarkasteltaisiin kokonaisuutena ja hankkeiden yhteiskunnallisia vaikutuksia selvitettäisiin enemmän muullakin tavoin kuin hyötökustannussuhteella.

#### Nykytila taloudellisen kestävyuden kannalta

Virasto on panostanut elinkeinoelämän ja työmatkaliikenteen tarpeiden edistämiseen, esim. tunnistamalla yritysten kilpailukyvyyn kannalta pahimmat liikenteelliset pullonkaulat. Korjausohjelmissa on huomioitu erityisesti tähän liittyvät kohteet, jotka muuten jäisivät ohjelmien ulkopuolelle. Kustannustehokkuutta tavoitellaan niin kuljetuksissa, hankintajärjestelmissä kuin kunnossapidossakin. Allianssimallit ovat todennäköisesti tuoneet hankkeisiin tasapainoisuutta ja motivaation nousua. Hankkeiden yhteiskunnallisia vaikutuksia tutkivia työkaluja on kehitetty, jolloin saadaan rahoitusta paremmin allokoitua hyödyllisiin kohteisiin.

## 6.2 Liikennejärjestelmätyn aikaisempia arviointeja

### 6.2.1 Vuoden 2011 tutkimus ilmastovaikutusten huomioon ottamisesta

Vuonna 2011 valmistunut raportti "Ilmastovaikutusten huomioon ottaminen liikennejärjestelmäsuunnittelussa" (Touru 2011) arvosteli Suomen siihenastista liikennejärjestelmäsuunnittelua liian väylä- ja hankepainotteiseksi ja liian vähän ilmasto- ja ympäristötavoitteisiin tähtääväksi. Seuraavaksi siteerataan tutkimuksen toteamuksia sellaisinaan. Se ehdottaa panostamista liikennejärjestelmään kokonaisuutena ja neliporrasmallin noudattamista enemmän.

#### Arviointi liikennejärjestelmätyn tilasta ennen vuotta 2011

"Liikennejärjestelmäsuunnittelu on perinteisesti ollut vahvasti väyläpainotteista, jolloin pienet tavoitteisiin tähtäävät projektit jäävät suurten hankkeiden varjoon. Liikennejärjestelmän kehittämisessä korostuvat suuret infrastruktuuri-investoinnit joiden toteuttamista perustellaan paljolti aluepoliittisin perustein. Eri liikennemuodot ja kulkutavat kilpailevat määrärahoista keskenään. Suunnitelmaraportit tähtäävät hankkeista sopimiseen.

Suunnittelua ohjaa edelleenkin vahvasti perinteinen lähestymistapa, jossa tehtävänä on vastata ennusteiden mukaiseen liikenteen kysynnän kasvuun. Halutun tulevaisuuden saavuttaminen ja sen mukaisten toimien määrittäminen ohjaa harvoin toimien valintaa.

Vaikka nykytrendiä jatkavien liikennemuotojen painotus on vähentynyt liikennejärjestelmäsuunnittelussa, se on sisäänrakennettuna hankkeiden perustelussa ja priorisoinnissa, kuten kannattavuuslaskelmissa. Hankesuunnittelun kautta tuotetaan lisäkapasiteettia ennustettua kysyntää varten ja samalla luodaan edellytykset tämän kysynnän syntymiselle. Yksittäisiä toimenpiteitä on helpompi perustella ennusteiden mukaisilla liikenteellisillä tarpeilla ja yhteiskuntataloudellisella kannattavuudella kuin välillisillä seurausvaikutuk-

silla ja yhteensopivuudella laajempien liikenne- ja yhteiskuntapoliittisten tavoitteiden kanssa.

Erityisesti perinteisen kannattavuuslaskelman, hyöty-kustannus-suhteen, käyttö nykyiseen tapaan hankkeiden perusteluna sopii huonosti yhteen tavoitelähtöisen suunnittelun ja liikennepoliittisen arvokeskustelun kanssa. Tiehankkeita perustellaan kannattavuuslaskelmilla, joissa pääperusteluna on uuden väylän ansiosta liikenteessä säästetty aika. Todellisuudessa uuden kadun uusi liikenne syö ajan mittaan aikasäästöt, mutta kasvanut energian kulutus ja päästöt jäävät.

Henkilöautoliikenteen väylien kehittämisestä hyötyvät eniten reuna-alueet, mikä johtaa myös kaupunkiseutujen hajautumiseen, mutta henkilöautoliikenteen kasvusta aiheutuvat haitat puolestaan kohdistuvat koko kaupunkiseudulle. Hyödyt ja haitat eivät kohdennu tasapuolisesti. Ruuhkautuminen on kaupunkiliikenteen suurimpia ongelmia ja sillä on negatiivisia vaikutuksia monella tasolla." (Touru 2011)

#### Arviointi ilmastovaikutusten huomioon ottamisesta liikennesuunnittelussa

"Ilmastovaikutusten huomioon ottamisen voidaan sanoa kehittyneen vasta aivan viime aikoina. Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma 2011 on ottanut selkeän askeleen eteenpäin ilmastovaikutusten huomioon ottamisessa, samoin Oulussa 2009 tehty aiesopimus. Vaikka hankkeet ja tavoitteet ovat samankaltaisia kuin aiemminkin esitetyt, ilmastovaikutusten merkitys ja tarve muutokseen on tuotu selvemmin esille. Tämä on jo merkittävä edistysaskel." (Touru 2011)

#### Ehdotuksia liikennejärjestelmätyön kehittämiseksi

"Liikennejärjestelmään tulisi kiinnittää huomiota kokonaisuutena. Liikennejärjestelmäsuunnitelman statusta tulisi kehittää pois hankelistauksesta, ohjaamaan sekä päättäjiä että käyttäjiä. Liikkumisen ohjaus tulisi ottaa vahvemmin mukaan.

Liikennejärjestelmäsuunnittelussa tulisi tunnistaa kriittiset linkit liikenteen ja muiden sosiaalisten tavoitteiden välillä. Suunnitteluprosessi tarvitsee kehitystrategioita toimintaan, ylläpitoon ja rahoitukseen, jolloin liikennejärjestelmä pystyy palvelemaan ja kehittämään aluetta pitkällä tähtäimellä.

Liikennejärjestelmäsuunnittelu tulisi nähdä ammattilaisten, asiantuntijoiden ja osallisten tekemänä ohjaavana työkaluna, jossa esitetään, kuinka liikenne voitaisiin hoitaa järkevimmin ja minimoiden ilmastovaikutukset samalla palvellen yhteiskuntaa.

Suunnitelmista ei tulisi rakentaa valtiota kosiskelevaa paperia, jolla mahdollistetaan joidenkin hankkeiden rahoitus. Suunnitelmissa tulisi ilmaista selkeästi, millaisia toimia kansallisten strategioiden toteuttaminen todella vaatii ja toisaalta millaisia vaikutuksia hankkeilla on tavoitteiden saavuttamisen kannalta. Liikenne-ennusteisiin vastaamisesta ja autojen ehdoilla etenemisestä pitäisi päästä irti.



Kertomalla avoimesti väyläpainotteisen liikennejärjestelmän kehittämisen vaikutuksista ja väärään suuntaan johtaneesta kehityksestä, voisi muutokseen viimein löytyä halukkuutta. Vaikutusten arviointien ja analyysien tulisi olla merkittävämmässä asemassa päätöksenteossa. Ammattilaisten valmistelemien faktojen tulisi erottua eri intressiryhmien priorisoinneista. Liikennejärjestelmäsuunnitelmien aseman tulisi muuttua enemmän kansalaisia informoivaan suuntaan, jolloin he ymmärtäisivät paremmin kokonaisuutta ja omaa osaansa systeemin toiminnassa.

Olennaista olisi ohjeistaa ihmisiä siitä, kuinka jo olemassa olevaa liikennejärjestelmää tulisi ja voisi käyttää. Kampanjat liikkumisen kustannuksista ja kestävästä liikkumisesta hyödyistä ja mahdollisuuksista tulisi tuoda paremmin esille. Ihmisten tietoisuutta toteutuneesta palvelutason nostosta tulisi parantaa. Informaatio ja markkinointi tulisi tuoda vahvemmin mukaan liikkumisen ohjaukseen. Liikkumisen ohjauksen ja liikenteen hallinnan toimenpiteitä tulisi suunnitella selkeämmin osana liikennejärjestelmäsuunnitelmaa ja varata niihin rahoitusta.

Neliporrasmallin mukaisia pieniä, ihmisten toiveiden mukaisia, hankkeita tulisi toteuttaa enemmän. Ihmisten osallistuminen suunnitteluun kannustaisi heitä varmasti valitsemaan kestävämpiä kulkumuotoja. Ihmisille pitäisi antaa syitä ja kannustimia oppia pois yksityisautoilusta, mutta rajoitusten ja pakotteiden asettamistakaan ei saisi pelätä.

Uudet selvät kustannuslisät, kuten tietullit, saisivat ihmiset heräämään autoilun kustannuksiin ja niiden tarpeellisuuteen. Mikäli kaikki autoilun kustannukset olisivat todella selvillä, omalla autolla ajaminen luultavasti vähenisi ja matkaketjuja suunniteltaisiin huolellisemmin.

Valtion tasolla tulisi olla halukkuutta ja ymmärrystä osallistua liikkumisen ohjaamisen hankkeisiin eikä vain isoihin infrahankkeisiin. Vähenevien resursien riittämiseksi tulisi jättää suuria valtakunnan taseisia infrahankkeita vähemmälle ja aloittaa valtakunnan taseisia asennekampanjoita.

Vaikuttaminen nuoriin on hyvä väylä. Nostamalla pyöräilyn ja joukkoliikenteen statusta pystytään luomaan järkevämmin liikkuva sukupolvi ja luomaan uusi liikennekulttuuri. Kestävä liikennejärjestelmän kehittäminen vaatii uudenlaista lähestymistapaa, infrahankkeilla tavoitteita ei ole saavutettu.

Asennemuutoksen tulisi lähteä valtion tasolta. Vaikka globaalilla tasolla Suomen päästöt tai päästövähennykset ovat marginaalisia, olisi Suomesta mahdollista rakentaa edelläkävijä ja esimerkki muulle maailmalle. Mikäli esimerkiksi Yhdysvalloissa otettaisiin mallia Suomesta, olisi Suomen ponnisteluilla merkittävä vaikutus globaalissakin mittakaavassa.

Maankäytön suunnittelulla on tässä suuri paino, koska sillä voidaan vaikuttaa jo liikennetarpeen syntyymiseen. Väylä- ja liikennepalvelujen lisäämisen rinnalle tulisi kytkeä myös kysynnän ohjauksen keinot ja uusien älykkään teknologian keinojen tehokas hyödyntäminen. Suurimpien kaupunkiseutujen liikennejärjestelmien kehittämisen rahoitus voitaisiin koota erillisiin kaupunkiseutukohtaisiin rahoituskehyksiin hankekohtaisen rahoituksen sijaan. Valtion panostus riippuisi siitä, miten hyvin liikennejärjestelmäsuunnitelmat toteuttavat valtakunnallisia liikennepoliittisia tavoitteita." (Touru 2011)

## 6.2.2 Vuoden 2018 tutkimus liikennejärjestelmätyn vaikutusten arvioinnin kehittämisestä

Vuonna 2018 valmistunut raportti "Liikenneviraston liikennejärjestelmätyn vaikutusten arvioinnin kehittäminen" (Roininen ym. 2018) nosti esille Liikenneviraston eturistiriidat liikennejärjestelmätyn tavoitteissa. Se suositteli liikenne- ja maankäyttöratkaisujen vuorovaikutteisempaa suunnittelua ja viraston mandaatin selvittämistä eri toimenpidealueiden suhteen:

"Liikennevirasto pyrkii edistämään hyvää yhdyskuntarakenteen suunnittelua osallistumalla suunnitteluyhteistyöhön. Haasteena on kuitenkin samanaikainen oman vastuualueen edunvalvontamissio, joka tuo ristiriitoja sekä tavoitteiden että toimenpiteiden tasolla. Näin keskustelua hyvästä ja varsinkin toimivasta 2000-luvun yhdyskuntarakenteesta ei useinkaan käydä, vaan pidättydytään sektoritavoitteiden edunvalvonnassa. Tällöin liikennejärjestelmän vaikutuksia ja yhteen kytkeä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ei tunnusteta eikä käsitellä tavoite- ja toimintalinjaustasolla, vaan ristiriitoja ratkotaan vasta käytännön suunnitteluprosesseissa – parhaimmillaan liikennejärjestelmätasolla, usein vasta hanketason suunnittelun yhteydessä.

Liikennejärjestelmäpäivillä 30.8.2017 annettiin osallistujille tehtäväksi miettiä Liikenneviraston tai laajemmin valtion liikennehallinnon asettamia tavoitteita ja niitä tukevia linjauksia/toimenpiteitä. Vastausten kirjo kuvaa osaltaan sitä, että liikennehallinnolla ei ole selkeitä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen liittyviä tavoitteita. On luontevaa, että liikennesektori asettaa ensisijaisesti tavoitteita liikenteelle, liikkumiselle ja saavutettavuudelle, mutta se tarvitsee myös maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta koskevia, riittävän konkreettisia tavoitteita. Vastuutahoja näiden tavoitteiden asettamiseen ovat aluetasolla kunnat ja maakuntaliitot, valtakunnallisella tasolla ympäristöhallinto.

Sen lisäksi, että yhdyskuntien suunnittelussa tarkastellaan liikennelinjausten ja -ratkaisujen yhdyskuntarakennetaikutuksia, on myös tarvetta arvioida maankäyttöratkaisujen liikenteellisiä vaikutuksia. Parhaimmillaan maankäyttöä ja liikennettä suunnitellaan ja arvioidaan yhdessä kaksisuuntaiset vaikutusketjut ja takaisinkytkennät tunnistaen. Kaikki tämä korostaa liikennesektorin ja maankäytöstä vastaavien tahojen yhteistyön ja yhteisen suunnittelun merkitystä.

Osana arvioinnin arviointikonseptia Liikenneviraston olisi hyvä erottaa ne tavoitteet ja toimenpidelinjaukset, joihin virastolla on suora mandaatti ja toimivalta, muiden liikennejärjestelmätyn osapuolten asettamista tavoitteista ja toimenpidelinjauksista. Vain näin Liikenneviraston liikennejärjestelmätyn vaikutukset ja vaikuttavuus on erotettavissa monitoimijaisesta ja monitasoisesta liikennejärjestelmätyn kokonaisuudesta.

Karkeasti arvioiden kolmasosa linjatuista ilmastonmuutokseen liittyvistä toimenpiteistä on viraston varsin itsenäisesti toteutettavissa. Kolmasosa edellyttää laajaa yhteistyötä muiden liikennejärjestelmätoimijoiden kanssa. Viimeinen kolmannes vaatii liikennejärjestelmätoimijoiden yhteistyötä laajempia yhteiskunnallisia prosesseja.

Liikenneviraston olisi suositeltavaa pohtia suoraan yhdyskuntarakenteeseen liittyviä tavoitteita ainakin siltä osin, kun sen omalla toiminnalla ja osallistumisella liikennejärjestelmätyöhön on vaikutuksia maakäytön ja yhdyskuntarakenteen kehittymiseen.

Niin Liikenneviraston kuin alueidenkin asiakirjoista on luettavissa osin "rivien välistä" tavoitepainotuksia esimerkiksi kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen priorisointiin kaupunkiseuduilla ja elinkeinoelämän kuljetusten priorisointiin pääväylillä. Nämä painotukset olisi selkiytettävä." (Roininen ym. 2018)

### **6.2.3 Vuoden 2019 arvio väylähankkeiden vaikutuksesta ilmasto-tavoitteiden toteutumiseen**

Goebel & Antikainen laativat 2019 muistion "Väylähankkeiden vaikutus ilmasto-tavoitteiden toteutumiseen" (Goebel ym. 2019), jossa todetaan seuraavaa:

"Hankearviointien tuottamasta tiedosta voi päätellä, että väylähankkeilla CO<sub>2</sub>-päästöihin vaikuttaminen on tehotonta ilmastopolitiikkaa ainakin tarkasteltaessa asiaa yksittäisten hankkeiden tasolla. Tilanne ei muutu ratkaisevasti edes moninkertaistamalla hyötyjen laskennassa käytetty yksikköarvo tai korjaamalla tällä hetkellä hyötyjen laskennassa tiedostetut puutteet.

Liikenteen osalta selvästi tehokkaampaa ilmastopolitiikkaa ovatkin liikenteen käyttövoimiin ja kysyntään vaikuttaminen. Käytännössä tämä tarkoittaa mm. sähkö- ja muiden vähäpäästöisten autojen käyttöönoton tukemista sekä tieliikenteen hinnoittelua ja verotusta, joista jälkimmäisellä keinolla on suora vaikutus tie- ja ratahankkeiden kannattavuuteen. Tieliikenteen hinnoittelu laskisi tieliikenteen kysyntää ja sitä kautta tiehankkeiden kannattavuutta. Samanaikaisesti junaliikenteen kysyntä ja ratahankkeiden kannattavuus paranisi. Junaliikenteen kysynnän kasvu voisi myös merkitä joillakin rataosilla raidekapasiteetin täyttymistä ja sitä kautta investointitarvetta. Väylähankkeita voidaankin tässä mielessä tarvita tukemaan tieliikenteen hinnoittelulla toteutettavaa ilmastopolitiikkaa.

Väylähankkeiden välilliset vaikutukset ovat vaikeasti arvioitavissa ja joskus jopa yllättäviä. Kerava–Lahti-oikorata on tästä hyvä esimerkki, koska radan avaaminen johti kasvuun Lahden moottoritien liikennemäärissä 4-tie Oy:n tietojen mukaan. Liikennehankkeiden synnyttämä hyöty näyttää siis generoivan liikennejärjestelmään lisää liikennettä ja sitä kautta lisää CO<sub>2</sub>-päästöjä ainakin kaupunkiseutujen ulkopuolella. Radanvarsitaajamat kasvavat, ja kaikkea niiden generoimaa liikennettä ei suoriteta junilla.

Osassa rautateiden tavaraliikennettä palvelevien hankkeiden hyöty-kustannuslaskelmia on käytetty vanhentuneita dieselvetureiden polttoaineenkulutusmalleja, jotka antavat lähes kaksi kertaa liian suuria säästöjä polttoaineen kulutuksessa. Tämä liioittelee selvästi laskelmien antamia CO<sub>2</sub>-päästösäästöjä.

Tiehankkeiden arvioinnissa ei toisaalta myöskään ole PRIO-laskennoissa oletettu hankkeen synnyttävän ns. uutta kysyntää ja sitä kautta lisäpäästöjä. Tiehankkeiden arvioinnissa käytettävät polttoaineenkulutus- ja päästömallit ovat myös osin vanhentuneita ja niitä tullessaan päivittämään vuoden 2019 aikana." (Goebel ym. 2019)

Nopea siirtyminen vähäpäästöiseen autokantaan tarvitsee julkista tukea ja verokannustimia sekä infratoimenpiteitä, kuten sähköautojen latauspisteitä. Lisäksi esimerkiksi Ruotsissa on kokeiltu sähköteitä, joilla raskaat ajoneuvot saavat sähköä ilmajohdoista. Tällaisten uudentyyppisten infratarpeiden vaikutuksia pitää kuitenkin tarkasti arvioida (höydyt suhteessa toimenpiteiden kustannuksiin). Perinteiset väyläinvestoinnit ovat yksinään kustannustehottomia toimenpiteitä ilmastonmuutoksen hillintään ja ne eivät ole yleensä perusteltuja pelkästään ilmastosyistä. Ruotsin liikenteen 12-vuotissuunnitelman (Transportplan 2018–2029) kaikkien suunniteltujen toimenpiteiden arvioidaan vähentävän päästöjä yhteensä vain 1 %:lla, vaikka niihin tullaan panostamaan peräti 60 mrd €. (Antikainen 2019, Trafikverket 2018)

Kansainvälisessä meriliikenteessä tehokasta olisi syventää satamiin johtavia väyliä, jolloin kuljetuksiin riittäisi pienempi määrä aluksia, kun yhä suuremmat alukset pääsisivät satamiin. Tuhansien kilometrien kuljetuksissa päästövähennys olisi jo merkittävä. (Antikainen 2019)

## 6.3 Väyläviraston toiminnan uusia kehittämisehdotuksia

Tässä luvussa esitellään sekä raportin tekijän että haastateltujen näkemyksiä Väyläviraston toiminnan kehittämiseksi ilmastonmuutoksen torjumistyön ja liikennejärjestelmätöiden kannalta. Ehdotukset ovat enimmäkseen raportin tekijän omia, mutta ovat saaneet merkittävästi inspiraatiota haastatelluilta asiantuntijoilta.

Virastouudistus, jossa Liikenneviraston tehtäviä jaettiin Väylävirastolle ja Traficomille, on muuttanut Väylän tehtäväkenttää. Väylän tulisi tästä huolimatta yrittää säilyttää aktiivinen asiantuntijaroolinsa ja oltava tiiviisti mukana eri liikenteen alan prosesseissa, myös sellaisissa jotka eivät ole enää sen ydintehtäviä. Tällaisia aloja ovat esim. tiemaksut, uusien käyttövoimien jakelun järjestäminen ja liikkumisen ohjaus. Liikennejärjestelmäsuunnitelmissa, joista nyt ensimmäistä kertaa tehdään valtakunnallista suunnitelmaa (VLJS), kannattaa seurata edellisten liikennejärjestelmätöiden arvioijien ehdotuksia ja pyrkiä ohjaamaan henkilö- ja tavaraliikennettä kestäviin liikennemuotoihin pelkän kysyntään reagoimisen sijaan, käsitellen liikennettä kokonaisuutena hankeohjelmakeskeisyyden sijaan.

Valtakunnallisissa ja alueellisissa suunnitelmissa on pyrittävä nostamaan kaupunkiseutujen paikallis- ja lähiliikenteen roolia, etenkin paikallisen raide liikenteen kuten lähijuna- ja pikaraitiotieliikennettä. Näitä hankkeita on pyrittävä koordinoimaan sovussa kyseisten kaupunkien kanssa.

Tietullit ovat joidenkin haastateltujen asiantuntijoiden arvioiden mukaan tehokkaimpia keinoja muuttaa liikennemuodon valinta kestävämpään suuntaan, ja niiden sekä autoilun verojen kiristämisen suhteen Väylän tulisi olla tiiviisti mukana antamassa päättäjille asiantuntijanäkemyksiä. Verotusmuutoksista on tekeillä oma vaikutusarvio. Toki myös muita liikenteen taloudellisen ohjauksen keinoja, joista on tehty selvityksiä (ks. luku 4.8.2), on otettava huomioon.

Jos pitkän matkan raideliikennettä edistetään uusilla ratahankkeilla, on samanaikaisesti pyrittävä siihen, että saman osuuden kilpailevalta tieliikenteeltä saadaan perittyä maksuja jossain muodossa. Uudet radathan eivät automaattisesti vähennä henkilöautoliikennettä, koska myös kasvavat radanvarsitaajamat voivat synnyttää uutta autoliikennettä, kun kaikkea niiden generoimaa uutta liikennettä ei suoriteta junilla. Uusien infrahankkeiden ilmastovaikutustehokkuutta on arvioitava uusimman tiedon valossa, sen sijaan että oletettaisiin ratahankkeiden automaattisesti vaikuttavan ilmaston kannalta suotuisasti.

Väylän tulee asiantuntijana aktiivisesti edistää maankäytössä sitä, että uusia asuin- ja työpaikka-alueita kaavoitetaan ennen kaikkea asemanseutujen läheisyyteen ja olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta tiivistäen. Yhdyskuntarakenteen ulkopuolella olevista merkittäviä asuin- ja työpaikkakeskittymien hankkeista tulee tuoda kritiikki selkeästi julkisuuteen.

Väylän tulee olla mukana edistämässä uusien puhtaampien käyttövoimien jakeluinfraverkostoa, vaikka toteutuksen päävastuu onkin yksityisillä tahoilla. Verkostoa tulee fasilitoida esim. ottamalla tämä huomioon infran suunnittelussa, jos tarpeen. Monenlaisia innovaatioita on kokeiltava, esimerkiksi Ruotsin tapaan "sähköteitä", joilla raskaat ajoneuvot saavat sähköä ilmajohdoista.

Vety ja ehkä muutkin mahdolliset uudet puhtaammat käyttövoimat tulisi myös huomioida uudistuksissa, sähköisiin ajoneuvoihin satsaamisen rinnalla. Vetyliikenteen suurin potentiaali on raskaassa liikenteessä, busseissa ja takseissa, ja mahdollinen myös juna-, laiva- ja lentoliikenteessä. Vetyajoneuvoille riittää sähköajoneuvoihin verrattuna paljon pitempi tankkausväli, tankkaaminen on nopeampaa ja tankkausaseman investointikustannus per tankkaus on edullisempaa. Vetyteknologiaa edistävät sen teollisuudenalan omat järjestöt, ensimmäisiä vetypolttookennoautoja ovat valmistaneet japanilaiset ja korealaiset yhtiöt, ja kiinalainen Wuhanin kaupunki kehittää itseään vetyautokaupunkina. (Tekniikka & Talous 8.3.2019)

Infrahankkeista ilmastovaikutuksiltaan tehokkaimpia ovat vesiväylien syventämishankkeet, jos suurten alusten liikennettä on samoihin määränpäihin runsaasti. Tällöin samat kuljetukset voidaan hoitaa pienemmällä määrällä aluksia.

Väyläviraston hallinnoiman väyläomaisuuden (maantiet, radat ja vesiväylät) hallinnan systematisointi ja edelleen kehittäminen kansainvälisen omaisuuden hallinnan standardin ISO 55000 vaatimusten mukaiseksi parantaa edelleen taloudellisen kestävyys huomion kunnossapidon ja rakentamisen kohteiden ja toimenpiteiden valinnassa. (Männistö 2019)

## Lähdeluettelo

(Kun lähteenä on www-sivut, kyseessä on niiden 30.8.2019 todettu sisältö.)

Ackley 2019: Hanna Ackleyn haastattelu 25.7.2019

Antikainen 2019: Taneli Antikaisen haastattelu 16.8.2019

ESRL 2010: Earth System Research Laboratory, Global Monitoring Division, Mauna Loa, Hawaii Observatory, 2010

Goebel 2018: PRIO, Menetelmä liikennehankkeiden vertailuun ja priorisointiin, Laaja esittely (ppt), Anton Goebel, Liikennevirasto 2018

Goebel ym. 2019: Väylähankkeiden vaikutus ilmastotavoitteiden toteutumiseen -muistio, 1.4.2019 (doc), Anton Goebel & Taneli Antikainen, Väylävirasto 2019

Hakoma 2015: Päivi Hakoma, Vastuullisuus Liikenneviraston toiminnassa, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 29/2015

Hovi 2017: Arto Hovi: Ilmastonmuutokseen sopeutumisen tila ja tutkimus Suomessa: Sopeutuminen liikenneviraston näkökulmasta, Esitys 13.2.2017, <https://www.slideshare.net/MetsaTapio/arto-hovi-sopeutuminen-liikenneviraston-nakkulmasta-72084143>

HSL 2010: Opiskelijametropoli – kampusliikenne, Esitys 10.3.2010, HSL Helsingin seudun liikenne, [https://www.hel.fi/hel2/Helsinginseutu/Hankkeet/Koko/opiskelijametropoli/HSL\\_100310.pdf](https://www.hel.fi/hel2/Helsinginseutu/Hankkeet/Koko/opiskelijametropoli/HSL_100310.pdf)

Ilmasto-opas.fi-a: <http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/6c5a9908-7033-47a8-9855-e745b4fa7604/maapallon-ilmasto-tulevaisuudessa.html>

Ilmasto-opas.fi-b: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/videot-ja-visualisoinnit/-/artikkeli/404aab9f-7b8a-4e6c-a14a-0199af721c00/ipcc-1-5-infografiikat.html>

Ilmasto-opas.fi-c: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/7c821f90-9605-4f9d-827b-894301c1e009/hiilinieluista-huolehtiminen.html>

Ilmasto-opas.fi-d: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/fd626ba3-8099-40e4-af75-94124d1f5c7f/hiilidioksidin-talteenotto-ja-varastointi.html>

Inha ym. 2013: Laura Inha, Riitta Kettunen & Kimmo Hell, Maanteiden hulevesien laatu, Tutkimusraportti, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 12/2013

IPCC 2007: AR4 Climate Change 2007: Synthesis Report, IPCC report 2007

IPCC 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis, IPCC report 27.9.2013

Kanninen 2012: Ilmastonmuutos tuo arktiset aarteet ihmisen ulottuville, Jaana Kanninen, YLE Uutiset 2.8.2012, <https://yle.fi/uutiset/3-6231427>

Kauppalehti 29.7.2015: <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/henkilöautoilu-lisaantyy-yha/ffbe9616-b9a5-3325-b88e-6d49a976a468>

Kokkonen 2017: 7 polttopistettä – Näillä alueilla ilmastonmuutos on voimakainta: Huippuvuoret, Välimeri, suurkaupungit..., Yrjö Kokkonen, YLE Uutiset 12.7.2017, <https://yle.fi/uutiset/3-9714979> (lisää lähteitä lueteltu artikkelin alla)

Kokkonen 2018: Tutkimus: Ilmastonmuutoksen estäminen toisi siihen käytetyt rahat takaisin monisatakertaisesti, Yrjö Kokkonen, YLE Uutiset www-sivu 5.9..2018, <https://yle.fi/uutiset/3-10388442>

Liikennejärjestelmä.fi 2019: Liikennejärjestelmä.fi-portaali, Suomalaisten liikkumistavat, <http://liikennejarjestelma.fi/palvelutaso/liikennetyypit/matkat-hlt/>, päivitetty 31.7.2019

Liikennevirasto 2013: Hiilidioksidipäästöjen huomioiminen Liikenneviraston käytännön työssä, Hankeraportti, Liikennevirasto 2013

Liikennevirasto 2014: Liikenneviraston ympäristötoimintalinja, Liikenneviraston toimintalinjoja 1/2014

Liikennevirasto 2016a: Kestävämpää liikennettä ja väylänpitoa – Katse kasvi-huonekaasupäästöjen vähentämisessä, Liikennevirasto 2016

Liikennevirasto 2016b: Yhteiskuntavastuuraportti 2016, Liikennevirasto 2016

Liikennevirasto 2017a: Liikenneviraston ympäristöohjelma 2017-2020, Liikenneviraston toimintalinjoja 2/2017

Liikennevirasto 2017b: Yhteiskuntavastuuraportti 2017, Liikennevirasto 2017

Liikennevirasto 2017c: Liikenneviraston maanteiden ja rautateiden meluselvitys 2017, EU:n ympäristömeludirektiivin (2002/49/EY) mukainen meluselvitys, Liikennevirasto 2017

Liikennevirasto 2018: Pölyävien maanteiden ongelmat taajamissa, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 48/2018

LVM 2018a: Hiiletön liikenne 2045 – polkuja päästöttömään tulevaisuuteen, Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän väliraportti, LVM, Julkaisuja 9/2018

LVM 2018b: Toimenpideohjelma hiilettömään liikenteeseen 2045, Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän loppuraportti, LVM, Julkaisuja 13/2018

LVM 2019: Väyläviraston tulostavoitteet, LVM 9.5.2019 (Excel-tiedosto)

LVM:n www-sivut: Liikenne- ja viestintäministeriön www-sivut, Tiedotteet, Tiedote 4.6.2018, Suomesta globaali solmukohta ihmisten, tavaroiden ja datan liikenteelle, <https://www.lvm.fi/-/suomesta-globaali-solmukohta-ihmisten-tavaroiden-ja-datan-liikenteelle-976024>

MAL-suunnitelma 2019: Helsingin seudun maankäyttö, asuminen ja liikenne, Suunnitelma, hyväksytty HSL:n hallituksessa 26.3.2019, hyväksytty HSYK:issä 28.3.2019

Mann ym. 1999: Mann, Michael E. & Bradley, Raymond S. & Hughes, Malcolm K., Northern hemisphere temperatures during the past millennium: Inferences, uncertainties, and limitations, Geophysical Research Letters 1999

Merenkulkulaitos 2009: Ilmastomuutoksen vaikutukset Merenkulkulaitoksen toimintaan ja ilmastomuutokseen sopeutumisen edellyttämät toimenpiteet, Merenkulkulaitoksen sisäisiä julkaisuja 3/2009

MMM 2013: Ilmastomuutoksen kansallisen sopeutumisstrategian arviointi, Helsinki 2013, Työryhmämuistio, Maa- ja metsätalousministeriö 2013:5

Museoviraston www-sivut: Museoviraston www-sivut, [www.museovirasto.fi](http://www.museovirasto.fi)

Museoviraston RKY:n www-sivut: Museoviraston www-sivut, Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt, [www.rky.fi](http://www.rky.fi)

Männistö 2019: Vesa Männistön haastattelu 23.8.2019, Väylävirasto

National Geographic Television 2007: Six degrees could change the world, National Geographic Television tuottama dokumenttifilmi 2007, [https://www.youtube.com/watch?v=R\\_pb1G2wloA](https://www.youtube.com/watch?v=R_pb1G2wloA)

Nevanlinna 2008: Heikki Nevanlinna: Muutamme ilmastoa, Ilmatieteen laitoksen tutkijoiden katsaus ilmastomuutokseen, Ilmatieteen laitos 2008

Ojala 2018: Jouni Ojala: Kestävä kehitys ja liikenne: käsitteet, liikennejärjestelmän taloudellinen kestävyys, Esitys 16.4.2018, Aalto-yliopisto

Ojanen 2019: Tapio Ojasen haastattelu 23.4.2019

Parlamentaarinen VLJS-työryhmä 2018: Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma ja sen valmistelu, Parlamentaarinen valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman valmistelua ohjaava työryhmä, Loppuraportti 13.12.2018

Pesonen ym. 2018: Hannu Pesonen, Juha Heltimo, Heikki Metsäranta, Kaupunkiseutujen liikennejärjestelmäsuunnittelun kehittäminen, Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 68/2008

Poikolainen 2018: Tärinähaitan laajuus valtakunnallisesti arvioituna, Melu- ja tärinäasiantuntija Erkki Poikolainen, Liikennevirasto 2018

RHK 2008: Ilmastomuutokseen sopeutuminen radanpidossa, Esiselvitys, Ratahallintokeskus A 16/2008

Roininen ym. 2018: Janne Roininen, Sakari Somerpalo, Teemu Jarna, Liikenneviraston liikennejärjestelmätyön vaikutusten arvioinnin kehittäminen, Ilmastomuutoksen ja yhdyskuntarakenteen näkökulmista, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 4/2018

Ruuskanen 2019: Juhani Ruuskanen, Itä-Suomen yliopisto: Onko bioenergian käyttö aina kestävää kehitystä? (ppt), Esitys ELY-keskukselle 7.2.2019

Saarelainen ym. 2007: Seppo Saarelainen & Lasse Makkonen, Ilmastomuutokseen sopeutuminen tienpidossa, Esiselvitys, Tiehallinto 4/2007



Suomen laki: [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi), Oikeusministeriö

Tasquier 2015: Giulia Tasquier: Leading secondary schools students to face the disciplinary, epistemological and societal challenges of climate change: design and analysis of multi-dimensional teaching/learning experiences, Väitöskirja, Bolognan yliopisto 2015, Italia

Tekniikka ja Talous 8.3.2019: "Vety tulee hitaasti liikenteeseen", lehtiartikkeli 8.3.2019

Tiehallinto 2009: Ilmastomuutoksen vaikutus tiestön hoitoon ja ylläpitoon, Tiehallinnon selvityksiä 8/2009

Tieteen Kuvalehden www-sivut: Tulevaisuuden energianlähteet, artikkeli, <https://tieku.fi/teknologia/energia/tulevaisuuden-energianlahteet>

Touru 2011: Tapani Touru, Ilmastovaikutusten huomioon ottaminen liikennejärjestelmäsuunnittelussa, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 20/2011

Trafikverket 2018: Samlad effektbedömning av förslag till nationell plan och länsplaner för transportsystemet 2018–2029, Trafikverket 2018

UM:n www-sivut: Agenda 2030 – kestävän kehityksen tavoitteet, <https://um.fi/agenda-2030-kestavan-kehityksen-tavoitteet>

UNRIC-www-sivut: Pariisin ilmastopöytäkirja: usein kysytyt kysymykset, Yhdistyneiden Kansakuntien alueellinen tiedotuskeskus,

[https://www.unric.org/fi/uutisarkisto/27394-pariisin-ilmastopoytakirja-usein-](https://www.unric.org/fi/uutisarkisto/27394-pariisin-ilmastopoytakirja-usein)

Valtioneuvoston periaatepäätös 1995: Valtioneuvoston periaatepäätös maisema-alueista ja maisemanhoidon kehittämisestä, Ympäristöministeriö 23.1.1995, Dnro 1/500/95

Valtioneuvoston periaatepäätös 2012: Valtioneuvoston periaatepäätös 2012 Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategiasta vuosiksi 2012–2020, Luonnon puolesta – Ihmisen hyväksi

Valtioneuvoston www-sivut-a: Valtioneuvoston www-sivut, Säädosvalmistelu ja kehittämishankkeet valtioneuvostossa, <https://valtioneuvosto.fi/hankkeet>

Valtioneuvoston www-sivut-b: Valtioneuvoston www-sivut, Parlamentaarinen liikenneverkon rahoitusta arvioiva työryhmä, <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=LVM011:00/2017>

VM 2012: Liikenneinvestointien rahoitus- ja budjetointimalleja selvittäneen työryhmän raportti, Valtiovarainministeriö 19/2012

Väyläviraston www-sivut-a: Väyläviraston www-sivut, Hankkeiden suunnittelu, <https://vayla.fi/hankkeiden-suunnittelu#.XYuEWiVS-b8>, sen 2. alasilu Suunnittelun lähtökohdat, <https://vayla.fi/hankkeiden-suunnittelu/suunnittelun-lahtokohdat#.XYuAiSVS-b8> ja sen 3. alasilu Hankkeiden suunnittelun vaiheet, <https://vayla.fi/hankkeiden-suunnittelu/hankkeiden-suunnittelun-vaiheet#.XYt4BSVS-b8>

Väyläviraston www-sivut-b: <https://vayla.fi/tieverkko/turvallisuus#.XTgg3ugzaUk>

Väyläviraston www-sivut-c:

<https://vayla.fi/tieverkko/turvallisuus/tunneliturvallisuus#.XTghf-gzaUk>

Väyläviraston www-sivut-d: <https://vayla.fi/rataverkko/turvallisuus#.XTgibegzaUk>

Väyläviraston www-sivut-e: <https://vayla.fi/vesivaylat/turvallisuus#.XTgh-OgzaUk>

YM:n www-sivut-a: [https://www.ym.fi/fi-](https://www.ym.fi/fi-fi/ymparisto/kestava_kehitys/mita_on_kestava_kehitys)

[fi/ymparisto/kestava\\_kehitys/mita\\_on\\_kestava\\_kehitys](https://www.ym.fi/fi-fi/ymparisto/kestava_kehitys/mita_on_kestava_kehitys)

YM:n www-sivut-b: [https://www.ym.fi/fi-](https://www.ym.fi/fi-fi/Ajankohtaista/Tiedotteet/IPCC_Ilmasto_lampenee_haluttavalla_vauhd(48136))

[FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/IPCC\\_Ilmasto\\_lampenee\\_haluttavalla\\_vauhd\(48136\)](https://www.ym.fi/fi-fi/Ajankohtaista/Tiedotteet/IPCC_Ilmasto_lampenee_haluttavalla_vauhd(48136))

YM:n www-sivut-c: <https://www.ym.fi/pariisi2015>

Ympäristöhallinnon www-sivut: Ympäristöhallinnon www-sivut [ymparisto.fi](https://www.ym.fi/ymparisto.fi)





ISSN 2490-0745  
ISBN 978-952-317-736-9  
[www.vayla.fi](http://www.vayla.fi)